BOTANISKA NOTISER

FÖR ÅR 1928

UTGIVNA AV

LUNDS BOTANISKA FÖRENING

REDIGERADE AV

HARALD KYLIN

HÄFTE 1

DISTRIBUTOR:
C. W. K. GLEERUP, FÖRLAGSBOKHANDEL
LUND

Botaniska Notiser 1928, Lund 1928.

Kritik an pflanzensoziologischen Kritikern.

Von G. Einar Du Rietz.

I. H. Kylin, Über Begriffsbildung und Statistik in der Pflanzensoziologie.

Ehe ich zu einer Erörterung einiger pflanzensoziologischer Fragen übergehe, über welche eine reale Divergenz zwischen Kylin (Botaniska Notiser 1926, Heft 3) und mir vorliegt, will ich in grösster Kürze einige Teile der betreffenden Kritik behandeln, die sich meiner Ansicht nach nicht auf wirklich existierende Meinungsverschiedenheiten beziehen.

In einer Fussnote auf S. 94—95 richtet Kylin eine scharfe Kritik gegen die Behandlung der Grenzfrage der Assoziationen in meinen Arbeiten. Die Kritik endet in der folgenden Klimax: »Es ist unbedingt notwendig, dass wir darüber ins Reine kommen, das es zwischen den konkreten Grenzen der Lokalassoziationen und den abstrakten Grenzen der Assoziationstypen ein sowohl realer als logischer Unterschied besteht. Du Rietz schreibt (a. a. O. p. 246): 'Wir müssen die Pflanzensoziologie mit Logik, nicht aber als Logik treiben'. Ich möchte hinzufügen: 'Wir müssen die Pflanzensoziologie mit Logik, nicht aber ohne Logik treiben'». — Der Leser muss hieraus den Schluss ziehen, dass ich in meinen Arbeiten die beiden erwähnten Fragen vermengt habe.

In meiner »Grundlage» (Du Rietz 1921) habe ich ein Kapitel »Die Grenzen der Assoziationen» genannt. Dieses Kapitel habe ich in die folgenden Unterkapitel aufgeteilt: 1. »Die Grenzen zwischen einzelnen Flecken von verschiedenen Assoziationen». 2. »Die Grenzen zwischen den

Assoziationen bei Berücksichtigung ihrer ganzen Variation innerhalb eines Gebietes». 3. »Die Grenzen zwischen den Assoziationen bei Berücksichtigung ihrer ganzen geographischen Variation». 4. »Die Ursachen der scharfen Grenzen zwischen den Assoziationen». In einer späteren Arbeit (Du Rietz 1923 a) habe ich das zweite von den obenerwähnten vier Problemen wieder behandelt; davon schreibt Kylin (l. c.): »Du Rietz hat auch die Grenzen der Assoziationen (= Lokalassoziationen) besprochen; diese Grenzen sind natürlich konkreter Natur. Dann hat er die abstrakten Grenzen der Arten mit den konkreten Grenzen der Lokalassoziationen verglichen. Ein solcher Vergleich hat gar keinen Wert. Du Rietz schreibt (a. a. O. p. 244): 'Wie ich früher gezeigt habe (Du Rietz 1921) ist es vielmehr die Regel, dass die Assoziationen verhältnismässig scharf gegen einander abgegrenzt sind, d. h. zu den Typen a oder b gehören'. In diesem Zusammenhang zielt er auf die in der Natur vorhandenen Grenzen der Lokalassoziationen ab». Es handelt sich aber in meiner betreffenden Arbeit gar nicht um die Grenzen zwischen »Lokalassoziationen» (d. h. Flecken von verschiedenen Assoziationen) sondern ganz wie in dem obenerwähnten zweiten Unterkapitel von Grenzen zwischen »Assoziationen bei Berücksichtigung ihrer ganzen Variation innerhalb eines Gebietes», ich habe eben nicht »die abstrakten Grenzen der Arten mit den konkreten Grenzen der Lokalassoziationen verglichen» und ich ziele in dem zitierten Zusammenhang eben nicht »auf die Grenzen der Lokalassoziationen» ab. In diesem Falle hätte ich von »Flecken von Assoziationen» gesprochen. Ich habe in meinen Schriften immer die betreffenden Probleme getrennt gehalten, die Vermengung und den Mangel an Logik bringt Kylin erst durch seine eigenen Deutungen meiner Arbeiten zustande.

Auf p. 99 kritisiert Kylin eine Äusserung in meiner Arbeit von 1921, dass »die meisten Verfasser die Unrichtigkeit der Hypothese von der unbedingten Abhängigkeit der

Vegetation von den Veränderungen des Standortes selbst erkannt haben», und gibt mir anlässlich dieses Zitates den wertvollen Unterricht, »dass Wissenschaft und Praxis genügend erwiesen haben, dass die Vegetation von Veränderungen das Standortes beeinflusst wird». Ich habe aber dies niemals bestritten, wohl aber, dass die Vegetation nur von Veränderungen des Standortes beeinflusst wird, was etwas ganz anderes ist.

Auf p. 102—103 findet man wieder eine Fussnote mit einer noch lebhafteren Kritik meiner Arbeiten. Diese Kritik gründet sich vor allem auf eine Äusserung in meiner Alpenarbeit (Du Rietz 1924, p. 122). »Von meinen Mitarbeitern und mir wurde immer der Begriff Standortsfaktoren in engster Fassung genommen und die Konkurrenzfaktoren in Gegensatz dazu gesetzt». Kylin hat unzweifelhaft ganz recht darin, dass diese Behauptung nicht richtig ist. Ich habe aber den betreffenden Lapsus bereits in meiner nächstfolgenden Arbeit (Du Rietz 1925 a, p. 63) selbst berichtigt: »Ich möchte bei dieser Gelegenheit einen Lapsus in meiner letzten Alpenarbeit (Du Rietz 1924) berichtigen. Wenn ich dort auf p. 122 schreibe, dass 'der Begriff Standortsfaktoren von mir und meinen Mitarbeitern immer in engster Fassung genommen wurde und die Konkurrenzfaktoren in Gegensatz dazu gesetzt wurden', so ist dies nicht ganz richtig; dies gilt zwar von allen meinen späteren Arbeiten, dagegen nicht von der Arbeit Du Rietz, Fries und Tengwall 1918, in der die gesamten 'ökologischen, biotischen und historischen' Faktoren unter dem Namen Standortsfaktoren zusammengefasst wurden». *Wenn* Kylin *eine so lange und scharfe Strafrede auf den betreffenden Lapsus gründen will, hätte er dann nicht wenigstens meine eigene Berichtigung erwähnen sollen?*

Die erwähnte Strafrede gipfelt in dem Urteil: »Ich kenne indessen keinen Pflanzensoziologen, der so viel mit den Worten Standort, Standortsfaktoren, resp. ökologischen

Faktoren jongliert hat als Du Rietz». Ich will diese drei Anklagepunkte getrennt behandeln.

1. *Standort.* In meiner ersten pflanzensoziologischen Arbeit (Du Rietz 1917 p. 52) habe ich den Begriff Standort nicht näher erörtert, sondern mich nur der damals landläufigen Auffassung von Flahault und Schröter, Warming-Graebner, Samuelsson u. a. angeschlossen. In der gemeinsamen Arbeit von 1918 (Du Rietz, Fries, Tengwall 1918) wurde gegen diese Auffassung polemisiert und die Auffussung von Hult (1881) und Fries (1913), nach welcher der Standort »das Substrat für jede einheitliche Vegetation» ist, wiederhergestellt. Ich habe also hier meine Auffassung ausdrücklich verändert und so später keinen Grund mehr gehabt, auf meine Jugendarbeit von 1917 in dieser Frage weitere Rücksicht zu nehmen. In meinen späteren Arbeiten habe ich immer meine Auffassung von 1918 behalten, von der etwas mystischen Brüsseler Auffassung des Standortes als »die Gesamtheit der an einer geographisch bestimmten Lokalität wirkenden Faktoren, soweit sie die Pflanzenwelt beeinflussen» Abstand genommen und den Begriff Standort im rein geographischen Sinne verwendet. In dieser Bedeutung ist seither das Wort Standort wenigstens im Norden allgemein durchgedrungen (vgl. z. B. Nordhagen 1919); in Mitteleuropa hat Gams (1918) derselben Auffassung Ausdruck gegeben. Auch Kylin (l. c. p. 99) schliesst sich derselben an und bezeichnet den Standort schlechtweg als »den Wuchsort». — Wenn ich in meiner »Grundlage» z. B. vom Standort meiner lithophytischen Flechtenassoziationen gesprochen habe, so bedeutet dies ganz einfach die Felsfläche, auf der sie wachsen, und »die Eigenschaften des Standortes», »die Standortsverhältnisse» etc. bedeuten die Eigenschaften dieser Felsfläche (z. B. ihre chemische Zusammensetzung, ihre Temperatur, ihre Wasserbenetzung, Lichtbestrahlung etc.). Irgend eines »Jonglierens» mit dem Wort Standort weiss ich mich nicht schuldig.

2. *Standortsfaktoren.* Diesen Begriff habe ich zum

ersten Mal in der gemeinsamen Arbeit von 1918 (Du Rietz, Fries, Tengwall, 1918 p. 156—157) verwendet. »Standortsfaktoren» wurde in dieser Arbeit in einen gewissen Gegensatz zu »Standort» gesetzt: »Die auf den Standort und seine Vegetation einwirkenden Faktoren nennen wir Standortsfaktoren. Diese sind von dreierlei Art, nämlich ökologisch, biotisch und historisch. Die ökologischen Faktoren können im grossen gesehen zwei Klassen angehören, nämlich der klimatischen und edaphischen». Der Begriff »Standortsfaktoren» ist somit viel weiter als der Begriff »Standort». Auch diese Auffassung ist von Nordhagen (1919) angenommen worden. Als ich meine »Grundlage» schrieb (1921), empfand ich aber diese Distinktion zwischen »Standort» und »Standortsfaktoren» sehr unangenehm; mein Sprachgefühl forderte, dass »Standortsfaktoren» die Faktoren, welche den Standort zusammensetzen, bedeuten sollte, nicht die Faktoren, die auf den Standort und seine Vegetation einwirken. Ich versuchte deshalb, das Wort Standortsfaktoren in der betreffenden Arbeit ganz zu vermeiden, um der erwähnten Unklarheit und sprachlichem Widerspruch zu entgehen; ich empfand auch gar kein Bedürfnis einer zusammenfassenden Bezeichnung für »die ökologischen, biotischen und historischen Faktoren». Dagegen sprach ich öfters von »Standortsverhältnissen», »Eigenschaften des Standortes» etc. An einigen Stellen in der Abhandlung hat sich aber das Wort »Standortsfaktoren» als Synonym für die eben erwähnten Ausdrücke, d. h. »in engster Fassung» eingeschlichen, was sehr zu bedauern ist, denn diese Bedeutung ist ja eine ganz andere als die Bedeutung des Wortes Standortsfaktoren bei Du Rietz, Fries und Tengwall 1918. Auf diesen Widerspruch habe ich, wie schon erwähnt, selbst (Du Rietz 1925 a, p. 63) aufmerksam gemacht. — In meinen Arbeiten aus den letzten Jahren (Du Rietz 1924, 1925 a, b, c, d) habe ich nach langem Zögern (um Übereinstimmung mit Th. C. E. Fries zu erreichen) versucht, den Begriff »Standortsfaktoren» in der ursprünglichen

Bedeutung von Du Rietz, Fries, Tengwall 1918 zu verwenden. Zur Frage, ob dies wirklich geeignet ist, komme ich unten zurück. — Es existiert also betreffs Verwendung des Wortes Standortsfaktoren ein Widerspruch zwischen meinen Arbeiten von 1918 und 1921. Ich selbst bin der erste, der (1925) auf diesen Widerspruch aufmerksam gemacht habe. Ich bedauere sehr, dass ich ihn erst so spät selbst entdeckt habe, und ich habe alles getan, um die daraus eventuell folgende Unklarheit zu beseitigen. Meine Kollegen mögen selbst beurteilen, ob es richtig ist oder nicht, dies »ein Jonglieren» zu nennen.

3. Ökologische Faktoren. In meiner Arbeit von 1917 kommt der Ausdruck »ökologische Faktoren» in der von den früheren Autoren übernommenen Standortsdefinition vor; es bedeutet darin selbstverständlich dasselbe wie bei diesen Verfassern, nämlich »die Gesamtheit der Beziehungen zwischen der Einzelpflanze oder der Pflanzengesellschaft einerseits und dem Standort anderseits» (Flahault und Schröter). In der gemeinsamen Arbeit von 1918 (Du Rietz, Fries, Tengwall 1918 p. 157) wurde der Ausdruck »ökologische Faktoren» in einen mehr beschränkten Sinne eingeführt, nämlich als Bezeichnung für den Teil der »Standortsfaktoren», die nicht zu den »biotischen» oder »historischen» gezählt werden können. In diesem Sinne wurde er im Norden während der Jahre 1918—1924 allgemein verwendet. Wenn ich in meiner »Grundlage» von »den ökologischen Faktoren des Standortes» spreche, steht dies, in Übereinstimmung mit diesem Sprachgebrauch, immer als Gegensatz zu den verschiedenen biotischen [in der betreffenden Arbeit habe ich diese Gruppe in die Untergruppen Verbreitungsfaktoren (besser Ausbreitungsfaktoren), Konkurrenzfaktoren etc. aufgeteilt] und historischen Faktoren. Als die terminologische Diskussion im Jahre 1924 wieder anfing, kam ich zu der Auffassung, dass es, wenn man das Wort Ökologie überhaupt verwenden wollte, notwendig wäre, es nur im weitesten Sinne, also als Bezeichnung für

die ganze Wissenschaft von den Wechselbeziehungen zwischen der Pflanzenwelt und der Umgebung, zu verwenden. Die unablässliche logische Konsequenz davon war, dass der Begriff »ökologische Faktoren» auch nur in diesem allgemeinen Sinne verwendet werden sollte. Ich ersetzte deshalb dieses Wort in der früher häufigen engeren Bedeutung mit »chemisch-physikalische Faktoren» (vergl. Du Rietz 1924, p. 122—125, 1925 a, p. 63). — Meine Verwendung des Wortes »ökologische Faktoren» hat somit, obgleich sie natürlich ebenso wie die beiden obenerwährten Termini zu jeder Zeit völlig konsequent war, im Laufe der Jahren bedeutend gewechselt. Ich habe aber diese Veränderungen in der Bedeutung immer zielbewusst, mit klaren Definitionen und in den meisten Fällen mit ausführlichen Motivierungen vorgenommen. Ist man wirklich berechtigt, dies »mit dem Worte ökologische Faktoren zu jonglieren» zu nennen? In diesem Falle würde man diese Bezeichnung für jede terminologische Revision mit demselben Recht verwenden können.

* * *

Es dürfte bereits aus dem oben gesagten deutlich genug hervorgehen, dass die Bedeutung der Ausdrücke »Standort», »Standortsfaktoren», »ökologische Faktoren» etc. in der Literatur recht wechselnd ist und dass eine allgemeine Einigung betreffs Verwendung dieser und anderer diesbezüglicher Termini sehr wünschenswert ist — oder sogar ganz notwendig für eine erfolgreiche fortgesetzte Erörterung der strittigen Probleme betreffs der Korrelation zwischen Vegetation und verschiedenen »ökologischen Faktoren» (im weitesten Sinne). Ehe ich weiter gehe, will ich deshalb versuchen, eine Übersicht über die sämtlichen Faktoren zu geben, welche die Verteilung der Arten in der Vegetation beeinflussen. Ich hoffe, dass dies zur Klarheit der nachfolgenden Erörterung der strittigen Probleme beitragen wird.

Ich habe in dieser Übersicht versucht, mich von der

traditionellen, von beinahe allen Verfassern verwendeten Einteilung der Faktoren in edaphische, klimatische (oder zusammen ökologische bezw. chemisch-physikalische), biotische und historische frei zu machen. Erstens ist diese Einteilung bedenklich unlogisch, denn edaphische, klimatische und biotische Faktoren können auch historisch sein, ein biotischer Faktor wirkt oft chemisch-physikalisch etc. Zweitens sind die betreffenden Begriffe viel zu heterogen für den praktischen Gebrauch, besonders die Gruppe »biotische Faktoren», die ein Sammelsurium der verschiedensten Dinge umfasst. Ich nehme bei dem folgenden Versuch, eine bessere Übersicht zu schaffen, keine Rücksicht auf die frühere Verwendung der betreffenden Termini weder in meinen eigenen Schriften noch in den Schriften anderer Verfasser, sondern ich sehe nur auf die Zweckmässigkeit.

Wir müssen dann zuerst die Bedeutung des Wortes Standort fixieren. In der Literatur wird dieses Wort in zwei ganz verschiedenen Bedeutungen verwendet: 1. Im Sinne des Brüsseler Kongresses, d. h. als eine etwas mystische Zusammenfassung »der Gesamtheit der an einer geographisch bestimmten Lokalität wirkenden Faktoren, soweit sie die Pflanzenwelt beeinflussen». 2. Im Sinne von Du Rietz, Fries, Tengwall (1918 p. 156), Gams (1918 p. 308), Nordhagen (1919 p. 106), Kylin (1923 p. 176—177, 1926 p. 98—99), d. h. als ein rein geographischer Begriff. Diese doppelsinnige Verwendung des Wortes hat ohne Zweifel recht viel Schuld an der gegenwärtigen polemischen Verwirrung in dieser Frage. Ich möchte empfehlen, die zweite Vervendung des Wortes, die wohl mit dem allgemeinen Sprachgefühl recht gut übereinstimmt, zu stabilisieren. Die Definition bei Du Rietz, Fries, Tengwall 1918 als »das Substrat» ist aber nicht gut, denn obgleich selbstverständlich die Eigenschaften dieses Substrates auch von den atmosphärischen Faktoren (Wärme, Licht, Feuchtigkeit etc.) bestimmt werden, wird es leicht unklar, inwieweit die atmosphärischen Faktoren im Standort eingefasst werden sollen.

Ich möchte deshalb vorschlagen, den Standort (engl. habitat) als das Lebensmedium der Pflanze (resp. Pflanzengesellschaft) zu definieren.

Der Standort lässt sich in verschiedene Teile aufteilen. Die meisten Pflanzen leben zum Teil in der Luft, zum Teil im Boden; bei vielen kommt noch das Wasser als Lebensmedium hinzu. Sowohl die Luft als der Boden und das Wasser sind mehr oder weniger komplex und lassen sich in eine Reihe von Faktoren zerlegen. Man könnte diese Faktoren »Standortsfaktoren» nennen, wie ich das in meiner »Grundlage» getan habe; das Wort Standortsfaktoren erscheint aber jetzt so kompromittiert und vieldeutig, dass wir es wohl am besten ganz ausschalten und die betreffenden Faktoren mit dem langen aber eindeutigen Terminus »Standortzusammensetzende Faktoren» (engl. habitat-composing factors) bezeichnen. Wir sind gewöhnt, diese Faktoren in klimatische und edaphische zu gruppieren, wobei freilich die Begrenzung dieser beiden Gruppen gegen einander nicht immer dieselbe ist. Ich möchte empfehlen, ganz einfach alle Faktoren der Atmosphäre atmosphärisch und alle Faktoren der Hydrosphäre und der Lithosphäre edaphisch zu nennen. Das Wasser und der Schnee sind somit atmosphärische Faktoren, so lange sie sich in der Luft befinden, werden aber edaphische Faktoren, sobald sie den Boden erreicht haben. Der Ursprung der verschiedenen Faktoren ist in diesem Zusammenhang gleichgültig; man nimmt z. B. die atmosphärischen Faktoren in den tieferen Schichten eines Waldes so auf, wie sie tatsächlich sind, unabhängig davon, dass sie ein Produkt der Faktoren der freien Atmosphäre und des modifizierenden Einflusses der verschiedenen Schichten der Vegetation sind.

Man kann aber den Standort nicht nur wie oben als ein »fait accomplie», sondern auch als das Produkt einer Reihe »standortproduzierender oder standortbestimmender Faktoren» betrachten. Auch für diese Faktoren könnte das unglückliche, vieldeutige Wort Standortsfaktoren ebenso

gut passen und ist wohl auch vielfach so angewandt worden. — Der Charakter des Standortes wird von folgenden Gruppen von »standortproduzierenden Faktoren» (engl. habitat-producing factors) beeinflusst:

A. Gegenwärtig wirkende (aktuelle) Faktoren.
- I. Abiotische Faktoren (primäre chemisch-physikalische Faktoren bei FRIES 1925 und DU RIETZ 1924, 1925 a, b, c, d).
  - a. Atmosphärische (d. h. das Klima der freien Atmosphäre).
  - b. Edaphische (d. h. der anorganische Faktorenkomplex der Lithosphäre und der Hydrosphäre).
- II. Biotische Faktoren.
  - a. Nicht-antropogene (d. h. vom Menschen unbeeinflusst).
  - 1. Phytobiotische Faktoren (das meiste von den sekundären chemisch-physikalischen Standortsfaktoren bei FRIES und DU RIETZ l. c.).
  - α. Atmosphärische (z. B. Schatten, Windschutz, Steigerung der Luftfeuchtigkeit und des Kohlensäuregehaltes der Luft etc. im Inneren eines Waldes).
  - β. Edaphische (z. B. Torf- und Humusbildung, gesteigerte Bodenfeuchtigkeit im Inneren eines Waldes etc.). Hier können auch die pyrischen (d. h. von spontanen Wald- und Grasfeuern hervorgerufenen) Faktoren (vgl. NICHOLS 1923 p. 23) eingereiht werden.
  - 2. Zoobiotische Faktoren. (Tierexkremente, faulende Tierkörper, Veränderung des Bodens durch den Tritt der Tiere etc.).
  - b. Antropogene Faktoren.

1. Direkte.
α. Atmosphärische (Fabrikgase etc.).
β. Edaphische (Düngung, künstliche Bewässerung, mechanische Bearbeitung des Bodens verschiedener Art etc.).
2. Indirekte (dieselben Gruppen von phyto- und zoobiotischen Faktoren wie in der gruppe a).

B. Historische Faktoren (mit ganz denselben Untergruppen wie A).

Ich glaube, dass diese Einteilung geeigneter ist als die von FRIES 1924 vorgeschlagene und auch von mir in einigen Arbeiten versuchte Einteilung in primäre und sekundäre Faktoren. Erstens sind die letztgenannten Termini auch in anderen Bedeutungen verwendet worden (vgl. z. B. JACCARD 1910), zweitens muss ihre Bedeutung immer erst erklärt werden, wenn man Missverständnissen vorbeugen will. Man beachte, dass die oben aufgenommenen biotischen Faktoren nur ein Teil von allen »biotischen Standortsfaktoren» in der in der Literatur landläufigen Umfassung sind (vgl. weiter unten; dasselbe gilt natürlich auch von den historischen Faktoren). – Bei vielen Parasiten und Epiphyten werden die edaphischen Faktoren ausschliesslich biotisch.

Wir können jetzt zu den »Standortsfaktoren» im dritten und weitesten Sinne übergehen, nämlich zu dem, was ich »die artenverteilenden Faktoren» (engl. species-distributing factors) nennen möchte.

Die quantitative und qualitative Verteilung der Arten in einem bestimmten Vegetationsfleck während einer bestimmten Zeitperiode wird von folgenden Gruppen von Faktoren geregelt:

I. Die Beschaffenheit des Standortes beim Anfang der betreffenden Zeitperiode. (Vgl. oben).

II. Die Verteilung der Arten auf dem betreffenden

Fleck sowie in seiner Umgebung beim Anfang der betreffenden Zeitperiode (Verbreitungsfaktoren. Sie sind ein Produkt der Geschichte sämtlicher Faktoren).

III. Die Zufuhr von Diasporen (Ausbreitungseinheiten) der verschiedenen Arten während der betreffenden Zeitperiode. (Ausbreitungsfaktoren).

Diese Zufuhr wird von dem folgenden Faktorenkomplex geregelt:

1. Die unter II erwähnten Verbreitungsfaktoren.
2. Die Ausbreitungsorganisation der verschiedenen Arten.
3. Die zur Verfügung stehenden Ausbreitungsagentien.
4. Der Zufall (vgl. besonders Palmgren 1917, 1925, Du Rietz 1921, 1925 e).

IV. Die relative Konkurrenzfähigkeit der am Kampfe teilnehmenden Arten auf dem betreffenden Fleck (Konkurrenzfaktoren).

Die Konkurrenzfaktoren sind ein Produkt der folgenden Faktorenkomplexe:

1. Die absolute Standortsamplitude der verschiedenen Arten.
2. Die relative Vitalität der verschiedenen Arten in den verschiedenen Teilen ihrer Standortsamplitude.
3. Die Physiognomie und Wuchsweise der verschiedenen Arten.

Diese Faktorenkomplexe sind ihrerseits zum grossen Teil ein Produkt der Geschichte der betreffenden Arten (und Pflanzengesellschaften).

V. In die Konkurrenz direkt eingreifende Tiere, Menschen und Pflanzenparasiten.

VI. Die Länge der Zeit seit dem Anfang der betreffenden Zeitperiode.

Vielleicht habe ich in dieser Übersicht irgend eine mehr oder weniger wichtige Gruppe von Faktoren vergessen. Für eventuelle Komplettierung bin ich immer dankbar.

Wir können jetzt zu einer Erörterung der strittigen

Fragen betreffs Korrelation zwischen der Artenzusammensetzung der Vegetation und den verschiedenen ökologischen Faktoren (im weitesten Sinne) übergehen. Mehrere Verfasser haben die Meinung verfochten, dass die Artenzusammensetzung der Vegetation ganz einfach ein Produkt des Standortes ist. Ich habe seit 1918 diese Auffassung lebhaft bekämpft und der Ansicht Ausdruck gegeben, dass die Frage gar nicht so einfach liegt und dass die Artenzusammensetzung der Vegetation nicht *nur* vom Standort, sondern auch von einer Reihe anderen Faktorenkomplexe geregelt wird. Auf die Beschuldigung verschiedener Kritiker, eine *Unabhängigkeit* der Vegetation vom Standort behauptet zu haben, kann ich nur antworten, dass ich doch selbst recht viel Arbeit darauf verwendet habe, tatsächlich existierende Korrelationen zwischen Vegetation und Standort nachzuweisen (vgl. Du Rietz 1926 p. 202—204); ich habe auch die betreffende Behauptung schon wiederholt zurückgewiesen, trotzdem taucht sie aber immer wieder auf. Meine tatsächliche Auffassung in dieser Frage habe ich in meiner »Grundlage» in die folgenden Worte zusammengefasst (Du Rietz 1921 p. 243—244):

»Die meisten Verfasser, die sich mit synökologischen Problemen befasst haben, haben diese Fragen sehr schematisch aufgefasst. Man ist gewöhnlich von der Vorstellung ausgegangen, dass sich die verschiedenen Arten ganz einfach unabhängig von einander nach den ökologischen Faktoren ordnen, so dass einen gewissen Punkt des Standortes immer diejenige Art besetzt, deren ökologiches Optimum den auf diesen Punkt realisierten Standortsverhältnissen am nächsten kommt. Die Folge wäre die, dass Standorte mit den gleichen Eigenschaften immer von genau derselben Artenkombinationen besetzt würden und dass jede Veränderung des Standortes eine entsprechende, bestimmte Veränderung der Artenkombination bedingen würde, dass also eine kontinuerliche Veränderung des Standortes eine ihr vollkommen entsprechende kontinuierliche Verän-

derung der Vegetation bedingen müsste. Vegetation und Standort wären also die getreuesten Spiegelbilder.

Dass diese ganze Anschauung zahlreichen in der Natur empirisch gefundenen Tatsachen entschieden widerspricht, haben seit der Zeit HAMPUS VON POSTS zahlreiche Pflanzensoziologen in verschiedenen Ländern nachgewiesen (vgl. Kap. III) und durch die exakten Untersuchungen der letzten Jahre ist dies immer klarer geworden. Diese Anschauung leidet nämlich an dem unleugbar recht ernsten Grundfehler, dass sie auf unrichtigen Prämissen aufgebaut ist. Die Arten reagieren nämlich auf die ökologischen Faktoren nicht so, wie es diese Theorie voraussetzt; denn erstens spielen die Mengenverhältnisse der verschiedenen Arten, d. h. die Menge der Verbreitungseinheiten, mit denen jede Art ein gewisses Gebiet übersäen kann, in der Konkurrenz eine sehr bedeutende Rolle, und zweitens reagiert auch im übrigen jede Art nicht einzeln, unabhängig von den anderen Arten, sondern in mehr oder minder direkter Abhängigkeit von ihnen, von ihrer Konkurrenzkraft und ihren Mengenverhältnissen».

Sowohl in der zitierten Arbeit als auch in meinen früheren und besonders späteren Schriften habe ich diese Auffassung durch zahlreiche Beispiele beleuchtet und die Rolle der verschiedenen Faktorenkomplexe für die Artenverteilung sowohl in den erwähnten Beispielen als auch im allgemeinen eingehend erörtert. Meine Auffassung in dieser Frage hat sich seit 1917 gar nicht verändert. Sie lässt sich am einfachsten so zusammenfassen, dass sämtliche oben (p. 11—12) erwähnte »artenverteilende Faktoren» eine Rolle für die Artenzusammensetzung der Vegetation spielen, die man nicht vernachlässigen darf, und dass man nur dann, wenn alle die anderen Faktoren konstant sind, die Artenzusammensetzung der Vegetation ganz einfach als ein Produkt des Standortes bezeichnen darf.

Selbstverständlich sind diese anderen Faktorenkomplexe von den verschiedenen Verfassern nicht immer über-

sehen worden. Die meisten Verfasser haben ja den Begriff Standort im Sinne des Brüsseler Kongresses aufgefasst, wobei die Gruppe V ganz und die Gruppen III und IV wohl meistens teilweise in den Standort einbezogen wurden. Der Nachteil dieses Standortbegriffes ist aber vor allem der, dass die Grenze zwischen Standort und Vegetation recht unklar wird und dass man sich kaum völlig klar machen kann, inwieweit die Ausbreitungsfaktoren und Konkurrenzfaktoren (Gruppe III und IV) zum Standort und inwieweit sie zur Vegetation gehören. — Die klarste Erörterung dieser Frage in der Literatur findet man vielleicht in den Arbeiten CAJANDERS (vergl. vor allem 1921), wo man, wie nur sehr selten in der pflanzensoziologischen Literatur, eine sehr grosse persönliche Naturerfahrung mit einer glänzend logischen und kritischen Behandlung der Probleme kombiniert findet. CAJANDER weist auf alle die obenerwähnten Faktorenkomplexe hin, meint aber offenbar, dass die Gruppen II und III in einem einheitlichen Florengebiet durch die Zeit meistens recht bald eliminiert werden. Ich möchte die Bedeutung der betreffenden Faktorengruppen etwas höher einschätzen und der Meinung Ausdruck geben, dass sie selbst »auf kleinstem Raum» kaum von der Zeit ganz eliminiert werden können. Zwischen der Auffassung CAJANDERS und der meinigen existiert aber nur ein gradueller, kein prinzipieller Unterschied, und ich möchte denjenigen, die meine Darstellung dieser Probleme vielleicht etwas unklar finden, die obenerwähnte Darstellung CAJANDERS aufs lebhafteste empfehlen [1].

KYLIN hat, wie bereits erwähnt, die Brüsseler Definition des Standortsbegriffes nicht angenommen, sondern

[1] In meiner »Grundlage» habe ich (p. 116) gegen einige Äusserungen bei CAJANDER 1909 polemisiert. Nach CAJANDERS späteren eingehenden Erörterungen dieser Probleme muss ich natürlich zugeben, dass ein prinzipieller Gegensatz zwischen uns in den betreffenden Fragen nicht vorliegt, und dass ich wohl die Meinung der kritisierten Äusserungen von CAJANDER nur missverstanden hatte.

fasst den Standort ganz wie ich als »den Wuchsort» auf (l. c. p. 99). Wenn er auf p. 100 schreibt, dass »die Vegetation unbedingt von den Veränderungen im Standort abhängig ist, sobald diese so gross sind, dass sie von der Vegetation empfunden werden», muss ich deshalb dies so deuten, dass er (in einem gegebenen Florengebiet[1]) den obenerwähnten Gruppen II—VI der artenverteilenden Faktoren keine Bedeutung zumisst. Hier scheint demnach eine wichtige reale Divergenz zwischen KYLIN und mir vorzuliegen. Dies geht auch aus der folgenden Äusserung KYLINS auf p. 176 hervor: »Das spricht zweifellos ausserordentlich dafür, dass die Vorstellung, wonach sich die einzelnen Arten unabhängig von einander nach den ökologischen Verhältnissen anordnen, vollkommen richtig ist. Meine Auffassung ist demnach derjenigen von DU RIETZ vollkommen entgegengesetzt. Dieser Forscher schreibt nämlich in seiner Dissertation (1921 p. 243): 'Man ist gewöhnlich von der Vorstellung ausgegangen, dass sich die verschiedenen Arten ganz einfach unabhängig voneinander nach den ökologischen Faktoren ordnen'; er behauptet, diese Auffassung sei unrichtig, und noch im Jahre 1925 wird dasselbe behauptet. Zu bemerken ist, dass die sog. biotischen Faktoren, unter denen sich die Konkurrenzfaktoren befinden, zu den Standortsfaktoren im Sinn des Brüsseler Kongresses gehören und zu den ökologischen Faktoren gerechnet werden müssen (vgl. diese Arbeit p. 98)». — An der zitierten Stelle in meiner »Grundlage» habe ich (vergl. oben p. 14) als Gegensatz zu der kritisierten Auffassung meine eigene gestellt, nämlich »dass erstens die Mengenverhältnisse der verschiedenen Arten, d. h. die Menge der Verbreitungseinheiten, mit denen jede Art ein gewisses Gebiet übersäen kann, in der Konkurrenz eine sehr bedeutende Rolle spielen, und dass zweitens auch

[1] KYLIN macht später die folgende Einschränkung: »weiter gilt es selbstverständlich nur unter der Voraussetzung, dass die historische Entwicklung der Vegetation den ökologischen Faktoren dasselbe Artmaterial zu beeinflussen gestattet».

im übrigen nicht jede Art einzeln, unabhängig von den anderen Arten, reagiert, sondern in mehr oder minder direkter Abhängigkeit von ihnen, von ihrer Konkurrenzkraft und ihren Mengenverhältnissen». Kylin scheint somit diese Faktoren als bedeutungslos zu betrachten. Dass »die sogen. biotischen Faktoren, unter denen sich die Konkurrenzfaktoren befinden, zu den Standortsfaktoren im Sinn des Brüsseler Kongresses gehören» etc., (Kylin l. c.) hat natürlich mit der Sache nichts zu tun, da ich bereits 1918 von den diesbezüglichen Definitionen des Brüsseler Kongresses ausdrücklich Abstand genommen habe und »ökologische Faktoren» in meiner Grundlage» (ebensowie im »Vorschlag» von 1918) als Gegensatz zu den »biotischen» Faktoren steht.

Es hat keinen Zweck, dass ich hier versuche, die Bedeutung der strittigen Faktorenkomplexe gegenüber Kylin zu beweisen. Beispiele hierüber findet man in Menge sowohl in meinen eigenen Vegetationsschilderungen als auch in den Schriften einer Reihe anderer Verfasser [vergl. den historischen Teil meiner »Grundlage» sowie die scharfe und logische Kritik, die Fries (1925 und 1926) gegen die Thesen Kylins gerichtet hat]. Ich hoffe auch später ein besseres und exakteres Beweismaterial vorlegen zu können. Hier habe ich nur die reale Meinungsverschiedenheit (soweit sie nach den Schriften Kylins beurteilt werden kann) klarlegen wollen; das Urteil, welche von den beiden Auffassungen die richtige ist, wird künftigen ökologischen Naturuntersuchungen überlassen.

* * *

Es hat wohl auch nicht viel Zweck, die Grenzfrage hier eingehend zu behandlen. Ich begnüge mich damit, auf die Behandlung dieser Frage in meinen früheren Schriften (Du Rietz 1921 p. 189—202, 1922 p. 90—95, 1923 a p. 241—244, 1924 p. 116—125, 1925 b p. 232—235) hinzuweisen. Hinsichtlich der Ausführungen Kylins auf p.

96—97 will ich aber bemerken, dass ich doch einen Versuch einer Erklärung der scharfen Grenzen bei meinen Flechtenassoziationen auf Jungfrun gemacht habe, die wohl bei einer Kritik meiner Behandlung dieses Materiales berücksichtigt werden sollte. Dieser Versuch einer Erklärung der Tatsache, dass zwei Arten, die in je einer Assoziation dominieren, sich beim Begegnen nicht allmählich mischen, sondern eine scharfe Front entwickeln, stimmt vollkommen mit der früher von CAJANDER gegebenen Erklärung derselben Tatsache (CAJANDER 1909 p. 8—10, zitiert in extenso bei DU RIETZ 1921 p. 114—116) überein. Bei einer Kritik meiner Behandlung dieser Frage sollte deshalb nicht die Behandlung derselben Frage bei CAJANDER ganz ausser acht gelassen werden. Auch betreffs der relativen Häufigkeit der scharfen und der unscharfen Grenzen stimmt meine Auffassung mit derjenigen CAJANDERS vollkommen überein: »In der Natur aber herrscht in der Vegetationsdecke im allgemeinen eine mehr oder weniger ausgeprägte Diskontinuität, sodass man die Pflanzenvereine recht gut z. B. kartographisch aufnehmen kann». (CAJANDER 1921 p. 8). KYLIN hat hier eine entgegengesetzte Meinung. CAJANDER und ich stützen unsere Auffassung auf ein grosses Material von vieljährigen Naturbeobachtungen in den verschiedensten Vegetationstypen, KYLIN *hat bis jetzt keinen einzigen Beleg für seine Auffassung ins Feld geführt.*

Dass auch unscharfe Grenzen in der Natur mehr oder weniger häufig vorkommen können, namentlich in mehr oder weniger kulturbeeinflusster Vegetation, haben sowohl CAJANDER als auch ich wiederholt betont. KYLIN scheint dies übersehen zu haben, wenn er schreibt: »DU RIETZ hat doch erst wenige Fälle untersucht und es ist mit der Möglichkeit des Vorhandenseins auch solcher Fälle zu rechnen, die mit der alten Auffassung übereinstimmen» (KYLIN p. 97). Auch dort, wo ich die Häufigkeit der scharfen Grenzen am schärfsten betont habe, habe ich doch immer eine Reihe von Einschränkungen gemacht und habe niemals verneint,

dass auch unscharfe Grenzen in der Natur eine Rolle spielen können. Dass andere Verfasser meine diesbezügliche Auffassung haben richtig auffassen können, zeigt u. a. die folgende Äusserung von SCHARFETTER (1924 p. 67): »In den vorstehenden Zeilen konnte nur auf einzelne Punkte des Grenzproblems die Aufmerksamkeit gelenkt werden, doch hoffe ich, gezeigt zu haben, dass neuer Forschung auch auf diesem Gebiete neue Wege offenstehen. Das Vorhandensein scharfer Assoziationsgrenzen mag einseitig übertrieben dargestellt worden sein, doch ist dies beim Auftauchen neuer Anschauungen immer so gewesen, solange sie um Anerkennung ringen. Dass dies den Vertretern der neuen Anschauung durchaus bewusst ist, soll ein Satz DU RIETZ' zeigen (1923 a, p. 37): Ebenso wie es 'gute' und 'schlechte' Arten gibt, gibt es natürlich 'gute' und 'schlechte' Assoziationen. Die 'guten' haben scharfe Grenzen, entweder ganz messerscharfe oder häufiger mit einer verhältnismässig sehr schmalen Übergangszone, die 'schlechten' gehen ineinander mehr allmählich über und die Grenzen können hier mehr konventionell sein».

Anlässlich der mathematischen Ausführungen KYLINS will ich hier nur einige kurze Bemerkungen machen. Es erscheint mir sehr zweifelhaft, ob wirklich das betreffende Material als Grundlage für alle diese Mathematik dienen kann (vergl. JOHANNSEN 1913 p. 111, 116—117, DU RIETZ 1923 b p. 163). Wenn KYLIN zu dem Ergebnis kommt, dass »es keine Flächengrösse (kein Minimiareal) gibt, mit welcher der Zuwachs der Artenzahl aufhört, bevor alle Arten der Assoziation in die Probefläche eingeschlossen sind» (p. 174), so kann ich nur auf meine von KYLIN gar nicht berücksichtigte eingehende Behandlung dieser Frage in den Jahren 1923—1925 (DU RIETZ 1923 a p. 242—243, 1923 b, 1924 p. 125—128 und vor allem 1925 b p. 8—16) hinweisen. Die Ursache, dass KYLIN und ich betreffs der Existenz eines Miminiareals zu so verschiedenen Resultaten kommen, liegt wohl zum grössten Teil darin, dass wir ganz verschiedene

Fragen behandeln. KYLIN geht von *einer gedachten* ganz homogenen Vegetation aus, ich von Assoziationen, so wie diese in der Natur vorliegen, d. h. mit einer meist recht bedeutenden Variationsamplitude. Die Konstanzuntersuchung ist ein Vergleich der verschiedenen Teile dieser Variationsamplitude mit einander; das Minimiareal ist ganz einfach das kleinste Areal, auf dem man alle über die ganze Variationsamplitude der Assoziation regelmässig verbreiteten Arten immer wiederfindet. Jeder, der selbst eine Minimiarealuntersuchung ausgeführt hat, weiss, dass das Minimiareal von den zerstreutesten dieser über die ganze Variationsamplitude der Assoziation regelmässig verbreiteten Arten (= Konstanten) bestimmt wird. Selbstverständlich kann man bei noch grösseren Arealen weitere Arten zu »Konstanten» machen, wenn man in dieselbe Probefläche die verschiedensten Varianten der Assoziation hineinmischt. Aber dann ist man auch zu einer ganz neuen Methodik übergegangen, die mit der meinigen und mit meinem Minimiarealbegriff nichts zu tun hat.

* * *

Ich will zuletzt nur noch die wichtige Frage über das »Assoziationsindividuum» und die Methode der Konstanzbestimmung in grösster Kürze behandeln. Wir begegnen hier einem der wichtigsten und aktuellsten Hauptprobleme der ganzen modernen Pflanzensoziologie.

Zwei grundsätzlich entgegengesetzte theoretische Auffassungen der Pflanzenassoziationen sind in der Literatur verbreitet. Nach der einen Auffassung sind die Assoziationen konkrete, nach der anderen abstrakte Einheiten. Erstere Auffassung finden wir vor allem bei den meisten Amerikanern (z. B. in der CLEMENT'schen Schule) und Engländern (am klarsten bei TANSLEY, vergl. die Fussnote bei NICHOLS 1923 p. 17) ebensowie bei ALECHIN (1925), letztere bei den meisten europäischen Verfassern sowie in Amerika bei NICHOLS (1923), der den grundsätzlichen Gegensatz zwischen

den beiden Auffassungen sehr klar auseinandergesetzt hat. Nach der ersteren Auffassung ist die Assoziation logisch gesehen eine Summation ihrer verschiedenen Bruchstücke, nach der letzteren eine Abstraktion.

Ich muss offen gestehen, dass ich meine Stellung zu dieser Frage früher nicht ganz klar formuliert habe. Ich habe zwar immer gegen die extreme Abstraktions-Auffassung reagiert, weil sie meiner Ansicht nach auf die tatsächlich in der Natur gegebenen Grenzen zwischen den Assoziationen zu wenig Rücksicht nimmt und die Assoziationen lediglich zu künstlichen, willkürlichen Typen machen will, und ich bin seit vielen Jahren auf die grosse Bedeutung der relativen Häufigkeit der verschiedenen Artenkombinationen für die natürliche Assoziationsbegrenzung aufmerksam gewesen (vergl. Du Rietz 1923 a p. 231, 241—246, 1925 b p. 6—7) die ja mit der Abstraktionsauffassung nicht gut übereinzustimmen schien. Ich drückte meine Auffassung so aus, dass die Assoziationen Realitäten seien, obwohl sie durch Abstraktion erfasst werden müssen, d. h. dass sie sozusagen abstrakte Realitäten darstellten. Da aber nach der Begriffsbildung vieler meiner Kollegen eine abstrakte Einheit unmöglich als eine Realität bezeichnet werden konnte und meine oben erwähnte Formulierung deshalb wiederholt zu Missverständnissen führte, sah ich mich (1925 b p. 7) veranlasst, das Wort Realität gegen »nicht willkührliche Abstraktion» auszutauschen, womit ich ausdrücken wollte, dass, wenn auch die Assoziationen logisch gesehen Abstraktionen seien, doch hinter dieser Abstraktion eine Realität liege. Der Glaubenssatz, dass die Assoziationen, logisch gesehen, Abstraktionen seien, war nämlich sowohl in Skandinavien als auch auf dem europäischen Kontinent so fest eingewurzelt und wurde als so axiomatisch betrachtet, dass auch ich — trotz der vielen ihm widersprechenden Tatsachen — mich von ihm nicht frei machen konnte und lieber zu Kompromissen wie dem oben erwähnten griff, als

dass ich die vollen Konsequenzen aus meinen eigenen Beobachtungen und Überlegungen zog.

Es ist das unbestreitbare Verdienst ALECHINS (1925), auf dem europäischen Kontinent zuerst auf die Unhaltbarkeit dieser abstrakten Auffassung der Assoziation hingewiesen und sich von ihr ganz frei gemacht zu haben. Nachdem ich seine Ausführungen gelesen und (was diese Frage betrifft — seine Kritik meiner eigenen Assoziationsauffassung beruht auf reinen Missverständnissen) unwiderlegbar gefunden hatte, griff ich zu einem erneuerten Studium der Behandlung dieser Frage in der englischen und amerikanischen Literatur, in der ja die Abstraktionsauffassung nie durchgedrungen war und zielbewusst wohl erst von NICHOLS in neuester Zeit lanziert wurde. Nach diesem Studium und nach einem sorgfältigen Durchdenken der Frage muss ich mich der »aggregate concept of the association» (NICHOLS 1923 p. 16—17 = der Summationsauffassung ALECHINS) unbedingt anschliessen. Wenn die Assoziationsbegrenzung von den relativen Mengenverhältnissen der zu vergleichenden Teilstücke abhängig ist (so dass die Begrenzung verschieden ausfallen muss, wenn man z. B. die zentralen Teile der Variationsamplitude einer variablen Assoziation ganz ausrottet und dadurch 2 gut getrennte Assoziationen daraus schafft), ja dann handelt es sich in Wirklichkeit um keine Abstraktion, sondern um eine Summation. Wenn man die Vegetation der Erde nach einem vorausgefassten Klassifikationsprinzip z. B. in Xerophyten-, Mesophyten- und Hygrophyten-Gesellschaften einteilt, dann ist dies eine wahre Abstraktion, denn diese Einteilung wird von der relativen Häufigkeit der verschiedenen Typen durchaus nicht beeinflusst, auch wenn man alle Mesophytenvereine der Erde ausrotten würde. Eine ganz andere Sache ist es dagegen, wenn man ohne vorausgefasste Klassifikationsprinzipien versucht, eine Vegetation nach den tatsächlich vorhandenen Grenzen (d. h. nach den mehr oder weniger vollständigen, durch das Fehlen oder die relative

Seltenheit gewisser Glieder der Variationsserie bedingten Lücken in der Variationsserie) aufzuteilen, wie z. B. beim Aufteilen einer Vegetation in Assoziationen (oder einer Population in Arten). Am deutlichsten wird dies, wie ALECHIN betont, in den Fällen, in denen eine Assoziation eine einzige zusammenhängende Vegetationsfläche bildet; in diesem Fall liegt ja die konkrete Natur der Assoziation klar zu Tage. Meistens sind aber die Assoziationen in eine Menge von mehr oder weniger getrennten Bruchstücken zersplittert, wobei es leicht fällt, wegen dieser Bruchstücke die grösseren konkreten Einheiten, welche diese zusammen bilden, zu übersehen und die Bruchstücke als die wirklichen Grundeinheiten, die Assoziationen dagegen lediglich als abstrakte Typen zu betrachten. Es ist aber recht bezeichnend, dass eben die Forscher, die am meisten mit über grosse Gebiete verbreiteten und verhältnismässig einheitlich entwickelten Assoziationen gearbeitet haben, dem grösseren oder kleineren Zusammenhang zwischen den verschiedenen Teilen einer Assoziation wenig Aufmerksamkeit geschenkt und die verschiedenen Bruchstücke nur als Teile eines Ganzen betrachtet haben (z. B. die CLEMENT'sche Schule), während Forscher, die an weniger einheitliche oder mehr lokale und diffus begrenzte Assoziationen gewöhnt sind, mehr geneigt sind, die Bruchstücke der Assoziationen als das Wesentliche und als die eigentlichen Grundeinheiten zu betrachten (z. B. die Schweizer).

Nur bei den Anhängern der abstrakten Auffassung der Assoziation hat sich ein Bedürfnis eingestellt, sich einen Begriff Assoziationsindividuum (oder Lokalassoziation) zu bilden. Da für sie die Assoziation nur einen abstrakten Typus bildet, wollen sie in den einzelnen Bruchstücken der Assoziation die konkreten Grundeinheiten sehen, aus deren Vergleich die Assoziation hervorgeht. Bei der konkreten Auffassung der Assoziation dagegen stellt sich kein derartiges Bedürfnis ein, denn die ganze Assoziation stellt hier das konkrete »Individuum» dar. Natürlich kann es

vielleicht angebracht sein, die isolierten Bruchstücke einer Assoziation mit einem besonderen Namen zu belegen (als solcher empfiehlt sich vielleicht das von Gams und Cajander verwendete Wort »Siedlung»); diese Siedlungen stellen aber gar keine Grundeinheit dar und sind kein Ausgangsmaterial für die Erfassung der Assoziationen. Denn den Vergleich, der natürlich immer der Summation der verschiedenen Teile zu einer Assoziation vorangehen muss, macht man in der Praxis nicht zwischen Siedlungen, sondern zwischen viel kleineren und homogeneren Vegetationsflächen (etwa von der Grösse des Gesichtsfeldes). Was die behauptete Analogie zwischen den Siedlungen und den Pflanzenindividuen betrifft, so dürfte ihre Unhaltbarkeit bereits daraus hervorgehen, dass ein Pflanzenindividuum genotypisch einheitlich ist und deshalb nur einen Teil der Variationsamplitude der Art repräsentieren kann, während eine Siedlung sehr oft eine ganz gute Probekarte auf der ganzen lokalen Variationsamplitude der Assoziation geben kann. Ein Vergleich zwischen ganzen Siedlungen kann deshalb nicht einen Ausdruck für die lokale Variationsamplitude der Assoziation geben (wie ein Vergleich zwischen Pflanzenindividuen für die Variation einer Art); einen derartigen Ausdruck bekommt man aber durch den Vergleich von Probeflächen, die kleiner und vor allem homogener als die Siedlungen sind, unabhängig davon, ob sie derselben oder verschiedenen Siedlungen angehören. Dies ist eben das Prinzip der Konstanzbestimmung in meinem Sinne, d. h. des Vergleiches zwischen den verschiedenen Teilen der lokalen (oder allgemeinen) Variationsamplitude einer Assoziation. Die von Kylin (l. c. p. 158—159) empfohlene Verbesserung meiner Methodik (»Bei einer prinzipiell korrekten Konstanzbestimmung darf man von jedem untersuchten Lokalbestand nur eine Fläche mitrechnen»), die allerdings bis jetzt nur auf dem Papier vorliegt, muss ich deshalb bestimmt ablehnen. Zwei Probeflächen aus verschiedenen Teilen desselben »Lokalbestandes» (Siedlung)

können manchmal einander viel unähnlicher sein als zwei Probeflächen aus verschiedenen Siedlungen, und nur eine Probefläche aus einer grossen und heterogenen Siedlung einer Assoziation gibt nur ein Beispiel für die Variation dieser Siedlung, aber keinen Durchschnitt der Variation, den man bei einer Konstanzbestimmung eben anstrebt.

Ich will zuletzt nur ein Missverständnis in der assoziationsindividualistischen Polemik KYLINS berichtigen. Er findet es auf p. 92 »immerhin bemerkenswert, dass eben DU RIETZ derjenige ist, der einerseits am hitzigsten gegen die Assoziationsindividuen, andererseits am lebhaftesten für die scharfen (messerscharfen) Grenzen der Assoziationen (= Lokalassoziationen) gekämpft hat. Wären wirklich die Grenzen der Lokalassoziationen immer scharf, so wäre es wohl nicht so besonders schwierig, die verschiedenen Assoziationsindividuen zu begrenzen». Ich habe aber niemals behauptet, dass es schwierig wäre, die »Assoziationsindividuen» von verschiedenen Assoziationen gegen einander zu begrenzen, wohl aber die »Assoziationsindividuen» derselben Assoziation. Dies hat ja mit den scharfen oder unscharfen Grenzen zwischen Flecken von verschiedenen Assoziationen gar nichts zu tun. — Ob CAJANDER oder ich »am lebhaftesten» für die scharfen Grenzen der Assoziationen gekämpft hat, kann vielleicht auch diskutiert werden; es ist aber, wie bereits oben betont wurde, bemerkenswert, dass sich KYLIN so viel lebhafter für meine scharfen Grenzen als für diejenigen CAJANDERS interessiert, um so mehr als die meinigen zu einem nicht geringen Teil nach den Arbeiten CAJANDERS direkt zitiert sind.

Meine Auffassung über die Assoziation lässt sich kurz so zusammenfassen:

Die Assoziation ist eine konkrete Einheit, eine konkrete Pflanzengesellschaft (die durch einen gewissen Grad von floristischer und physiognomischer Homogenität charakterisert ist), obgleich meistens in eine Menge von isolierten Bruchstücken zersplittert (analog einem Volk, das

in einer Reihe von isolierten Siedlungen lebt). Die Assoziation wird nicht durch einen Vergleich zwischen den oft sehr ungleichgrossen und heterogenen Siedlungen charakterisiert, sondern durch einen Vergleich möglichst homogener, gleichgrosser Probeflächen aus den verschiedenen Teilen ihrer Variationsamplitude, wobei sehr oft dieselbe Siedlung gute Proben für die verschiedensten Teile der Variationsamplitude geben kann. Die Arten, die bei einem derartigen Vergleich in allen Teilen der Variationsamplitude regelmässig wiedergefunden werden, werden Konstanten genannt und sind für die Charakterisierung der Assoziation besonders wichtig, in erster Linie die dominierenden Konstanten. Die Grenze zwischen zwei Assoziationen wird meistens von einem Wechsel der dominierenden Konstanten innerhalb einer im Verhältnis zu der ganzen Ausdehnung der Assoziationen schmalen Übergangszone markiert; dieser Wechsel wird (wegen des grossen Einflusses dieser Arten auf die Lebensverhältnisse der übrigen Arten — sowohl direkt als indirekt durch ihre Kontrolle des Standortes) meistens von einem ähnlichen Wechsel in dem übrigen Artenbestand gefolgt.

Die Konstanten, die nur in einer gewissen Assoziation vorkommen, spielen natürlich nach den dominierenden die grösste diagnostische Rolle für die Assoziation. Auch nichtkonstante Arten, die nur in einer bestimmten Assoziation vorkommen (aber dort nur in einem Teil der Variationsamplitude) haben natürlich bei der konkreten Auffassung der Assoziation eine gewisse diagnostische Bedeutung. Derartige Arten werden von Braun-Blanquet u. a. Charakterarten genannt (neben einer Menge anderer Arten, die nur die betreffende Assoziation vorziehen). Es ist recht eigentümlich, dass gerade diese Braun-sche Richtung am stärksten für die abstrakte Auffassung der Assoziation eintritt, bei welcher selbstverständlich die Bedeutung dieser nichtkonstanten Charakterarten viel geringer als bei der konkreten Auffassung werden muss (denn man kann doch

eine Abstraktion nicht durch die Merkmale charakterisieren, von denen man eben abstrahiert hat).

II. N. und S. Katz, Zur Prüfung und Kritik einiger Konstanzgesetze der Upsalaer soziologischen Schule.

Die Arbeit von KATZ (in Botaniska Notiser 1926, Heft 2) beabsichtigt, die Haltbarkeit der Upsalaer Konstanzgesetze in der russischen Moorvegetation zu prüfen. Es fällt dabei auf, mit welcher Genauigkeit die Verfasser nicht nur ihre Untersuchung ausgeführt, sondern auch die betreffende Literatur studiert haben. Sie haben tatsächlich meine Methodik ganz richtig aufgefasst und ihre Untersuchungen sind — im Gegensatz zu vielen anderen »Prüfungen» dieser Methodik in der Literatur — mit den schwedischen ohne weiteres direkt vergleichbar. Ich muss offen gestehen, dass mich dies sehr gefreut hat. Vielleicht liegt doch die Ursache zu den vielen reinen Missverständnissen meiner Methodik in der Literatur der letzten 6 Jahre nicht nur in meiner eigenen mangelhaften Darstellung derselben, sondern auch zum Teil darin, dass so wenige Kritiker den in der KATZ'schen Arbeit gefolgten Weg einer eigenen vorurteilsfreien praktischen Prüfung nach einem sorgfältigen Studium der Originalarbeit eingeschlagen haben.

Die Resultate dieser Prüfung bestätigen in einer sehr schönen Weise die in Skandinavien gewonnenen Ergebnisse und geben ein sehr anschauliches Bild einiger russischer Hochmoorassoziationen, deren Vergleich mit den skandinavischen sehr interessant ist. Ihr Minimiareal liegt ganz wie bei den entsprechenden schwedischen Assoziationen zwischen 1 und 4 m², und ich habe jetzt noch weniger Ursache als früher zu bezweifeln, dass die von mir vorgeschlagene Standardgrösse 4 m² der Probeflächen in derartigen Assoziationen auch in anderen Teilen des subarktischen Nadelwaldgürtels als angebracht erscheint.

Die Kritik, die in der betreffenden Arbeit gegen eine

Äusserung auf p. 144 in meiner »Grundlage» gerichtet wird (p. 196—197), gründet sich offenbar darauf, dass den Verfassern die Arbeit von Du Rietz, Fries, Osvald und Tengwall 1920, aus der die betreffende Äusserung in meiner »Grundlage» zitiert wurde, nicht zugänglich war. Die betreffende Äusserung lautet: »Bei der Untersuchung einer genügend grossen Anzahl gleichgrosser Flächen der Assoziation findet man, dass diese Arten, die Konstanten der Assoziation, immer an Zahl die Artenzahl in jedem anderen Konstanzgrade bedeutend übersteigen (sofern die Assoziation nicht nur eine Konstante enthält, da selbstverständlich auch eine Reihe der niedrigeren Grade dieselbe Ziffer erreicht). Bei ungenügendem Materiale tritt eine Zunahme auf den niedrigsten Konstanzgraden ein». Dem gegenüber meinen die Verfasser, dass »bei einer Vergrösserung der Zahl der Probeflächen eine Zunahme der Arten im niedrigsten Konstanzgrade (0—10 %) eintritt». Dies ist ganz richtig und steht mit meiner zitierten Arbeit im besten Einklang. Die Verfasser haben nämlich übersehen, dass in »Gesetze» zwischen »Konstanzgraden» und »Konstanzklassen» unterschieden wurde und dass sich die zitierte Äusserung nur auf Konstanzgrade (d. h. auf eine Statistik ohne Klasseneinteilung) bezieht. In diesem Falle verschwindet nämlich das Maximum auf dem nächst niedrigen Konstanzgrade bei einer genügend grossen Zahl von Probeflächen vollkommen (vergl. Du Rietz, Fries, Osvald und Tengwall 1920 p. 9—10), was natürlich bei einer Einteilung in Konstanzklassen nicht der Fall ist. Die Divergenz zwischen den Ergebnissen Katz' und den meinigen reduziert sich somit zu einem reinen Missverständnis.

Upsala, Pflanzenbiologisches Institut, Juli 1926.

* * *

Infolge eines Missverständnisses hat der Druck dieser Arbeit, die bereits am Jahreswechsel 1926—27 in Korrektur vorlag, erst nach meiner Rückkehr von einer 16 Monate

langen exotischen Reise abgeschlossen werden können. Inzwischen hat W. Brenner in Bot. Not. 1927 einen Aufsatz »Der Standort und die ökologischen Faktoren» veröffentlicht, worin er Ansichten ausspricht, die in mehreren wichtigen Hinsichten mit den meinigen gut übereinstimmen. Nach dem Vorschlag Brenners habe ich in der Korrektur konsequent den Ausdruck »klimatische Faktoren» mit »atmosphärische Faktoren» ersetzt; im übrigen habe ich seine Arbeit nicht berücksichtigen können. Ich habe auch nach dem Vorschlag Sernanders (Zur Morphologie und Biologie der Diasporen, Nov. act. reg. soc. scient. Upsal. 1927) den alten Ausdruck »Ausbreitungseinheit» mit »Diaspore» ersetzt. Sonst habe ich die nach Juli 1926 neuerschienene Literatur nicht berücksichtigen können.

Zitierte Literatur.

Alechin, W. W., Ist die Pflanzenassoziation eine Abstraktion oder eine Realität? — Engl. Bot. Jahrb., Beibl. Nr. 135. Leipzig 1925.

Cajander, A. K., Über Waldtypen. — Fennia 28: 2 (Acta forest. fenn. 1). Helsingfors 1909.

—, Über Waldtypen II. — Acta forestalia fennica 20. Helsingfors 1921.

Du Rietz, G. E., Några synpunkter på den synekologiska vegetationsbeskrivningens terminologi och metodik. — Sv. Bot. Tidskr., 11. Stockholm 1917.

—, Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie. — Akad. Abh. Upsala 1921.

—, Die Grenzen der Assoziationen. — Bot. Not. 1922. Lund 1922.

—, Der Kern der Art- und Assoziationsprobleme. — Bot. Not. 1923. Lund 1923 (a).

—, Statistisk vegetationsanalys. — Sv. Bot. Tidskr., 17. Stockholm 1923 (b).

—, Studien über die Vegetation der Alpen, mit derjenigen Skandinaviens verglichen. — Veröff. Geobot. Inst. Rübel, 1. Zürich 1924.

—, Gotländische Vegetationsstudien. — Sv. Växtsoc. Sällsk. Handl., 2. Upsala 1925 (a).

—, Zur Kenntnis der flechtenreichen Zwergstrauchheiden im kontinentalen Südnorwegen. — Ibid., 4. Upsala 1925 (b).

—, Die regionale Gliederung der skandinavischen Vegetation. — Ibid., 8. Upsala 1925 (c).

Du Rietz, G. E., Die Bedeutung der sekundären Standortsfaktoren. — Sv. Bot. Tidskr., 19. Stockholm 1925 (d).

—, Die Hauptzüge der Vegetation des äusseren Schärenhofs von Stockholm. — Ibid., 19. Stockholm 1925 (e).

—, H. Lundegårdhs »Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenleben». En kritik. — Bot. Not. 1926. Lund 1926.

—, Fries, Th. C. E., und Tengwall, T. Å., Vorschlag zur Nomenklatur der soziologischen Pflanzengeographie. — Sv. Bot. Tidskr., 12. Stockholm 1918.

—, —, Osvald, H., und Tengwall, T. Å., Gesetze der Konstitution natürlicher Pflanzengesellschaften. — Upsala 1920.

Flahault, Ch. und Schröter, C., Phytogeographische Nomenklatur. Berichte und Vorschläge. — III:e Congrès internat. de Botanique, Bruxelles 1910. Zürich 1910.

Fries, Th. C. E., Botanische Untersuchungen im nördlichsten Schweden. — Akad. Abh. Upsala 1913.

—, Über primäre und sekundäre Standortsbedingungen. — Sv. Bot. Tidskr., 19. Stockholm 1925.

—, En växtsociologisk huvudfråga. — Sv. Växtsoc. Sällsk. Handl., 10. Upsala 1926.

Gams, H., Prinzipienfragen der Vegetationsforschung. — Vierteljahrschr. naturf. Gesellsch. Zürich, 63. Zürich 1918.

Hult, R., Försök till analytisk behandling af växtformationerna. - Meddel. soc. pro fauna et flora fenn. 8. Helsingfors 1881.

Jaccard, P., bei Flahault und Schröter 1910.

Katz, N. und S., Zur Prüfung und Kritik einiger Konstanzgesetze der Upsalaer soziologischen Schule. — Bot. Not. 1926. Lund 1926.

Kylin, H., Växtsociologiska randanmärkningar. — Bot. Not. 1923. Lund 1923.

—, Über Begriffsbildung und Statistik in der Pflanzensoziologie. — Ibid. 1926. Lund 1926.

Nichols, G. E., A working basis for the ecological classification of plant communities. — Ecology, 4. 1923.

Nordhagen, R., Om nomenklatur og begreppsdannelse i plantesociologien. — Nyt. mag. f. naturvid., 57. Kristiania 1919.

Palmgren, A., Studier över lövängsområdena på Åland, III. — Acta soc. pro fauna et flora fenn., 42. Helsingfors 1917.

—, Die Artenzahl als pflanzengeographischer Charakter sowie der Zufall und die sekulare Landhebung als pflanzengeographische Faktoren. — Acta Bot. Fenn., 1: 1. Helsingfors 1925.

Scharfetter, R., Die Grenzen der Pflanzenvereine. — Zur Geographie der deutschen Alpen. Festschrift für Professor Dr Robert Sieger zum 60. Geburtstage. Wien 1924.

Botaniska Notiser 1928, Lund 1928.

Die regionale Gliederung von Süd- und Mittelschweden in pflanzengeographischer bezw. limnologischer Hinsicht.

Eine vergleichende Übersicht.

Von Einar Naumann.

Seit dem ersten Hervortreten der regionalen Limnologie innerhalb Süd- und Mittelschweden sind eine Reihe von Untersuchungen erschienen, die sich auf die pflanzengeographische Gliederung des betreffenden Gebietes beziehen. Dabei sind auch die bodenkundlichen Verhältnisse beachtet worden, während die älteren Versuche einer regionalen Gliederung der südschwedischen Vegetation ausschliesslich in klimatischen Verhältnissen ihren Ausgangspunkt suchten.

Die Wege, welche dabei von der pflanzengeographischen bezw. von der limnologischen Forschung eingeschlagen sind, gestalten sich zum Teil recht verschieden. Die Limnologie hat dabei ihre eigenen Wege geschaffen. Der Einfluss, den die von der regionalen Limnologie besonders gepflegte ökologisch-bodenkundliche Arbeitsrichtung dann auf die ihr folgende Pflanzengeographie ausgeübt hat, ist indessen deutlich.

Pflanzen- und Tiergeographie ebenso wie regionale Limnologie stellen aber je nur einen Teil der allgemeinen Biogeographie dar. Es ist deshalb von allgemeineren Gesichtspunkten aus von grösster Bedeutung, dass diese Zweige stets in inniger Fühlung mit einander bleiben. Eine vergleichende Übersicht über die Ergebnisse der diesbezüglichen Studien innerhalb des südlichen Schwedens dürfte deshalb als sehr erwünscht bezeichnet werden können. Sie wird, glaube ich, in mehrfacher Hinsicht die weitere Entwicklung der betreffenden Teildisziplinen der allgemeinen

Biogeographie erheblich fördern können. Es ist das Zweck der vorstehenden Zeilen eine derartige kritisch durchgeführte Übersicht zu geben.

I. Abgrenzung des Gebietes.

Derjenige Teil von Schweden, mit dem wir uns im Folgenden allein beschäftigen werden, gehört dem mitteleuropäischen Florengebiet an, das durch die Nordgrenze der Eiche gegen Norden begrenzt wird. In limnologischer Hinsicht ist das betreffende Gebiet fast im Ganzen Gegenstand einer regionalen Kartierung gewesen. In pflanzengeographischer Hinsicht sind aber nur Teile des Gebietes bezw. gewisse Florenelemente desselben Gegenstand von Untersuchungen nach einheitlichen Gesichtspunkten gewesen.

II. Die regionale Limnologie des Gebietes.

Die regionale Limnologie des Gebietes wurde zum ersten Mal eingehender an der Hand der in Fig. 1 wiedergegebenen limnologischen Übersichtskarte erörtert. Es wurden dabei (8, 9) drei Gebiete unterschieden, nämlich

1. das oligotrophe Gebiet oberhalb der marinen Grenze,
2. das eutrophe Gebiet unterhalb der marinen Grenze bezw. auf den von kalkreichen Moränen bedeckten Flächen,
3. das exklusive Kalkgebirgsgebiet, wo der Boden z. T. nur aus den Trümmern des Kalkgesteins besteht.

Die Begriffe Oligo- bezw. Eutrophie sind natürlich sehr allgemein gefasst und beziehen sich demnach nur auf den allgemeinen Trophiestandard des Wassers (7). Dabei spielen limnologisch der Ca-, N- und P-Standard die Hauptrolle. Der ebenfalls sehr wichtige pH-Standard ist von dem Ca-Standard direkt abhängig. Diese Gliederung nach verschiedenen speziellen Milieuspektra wurde zuerst in der Limnologie mit Erfolg durchgeführt. Von dem idealen Endziel, das natürlich eine vollständige Kenntnis der für

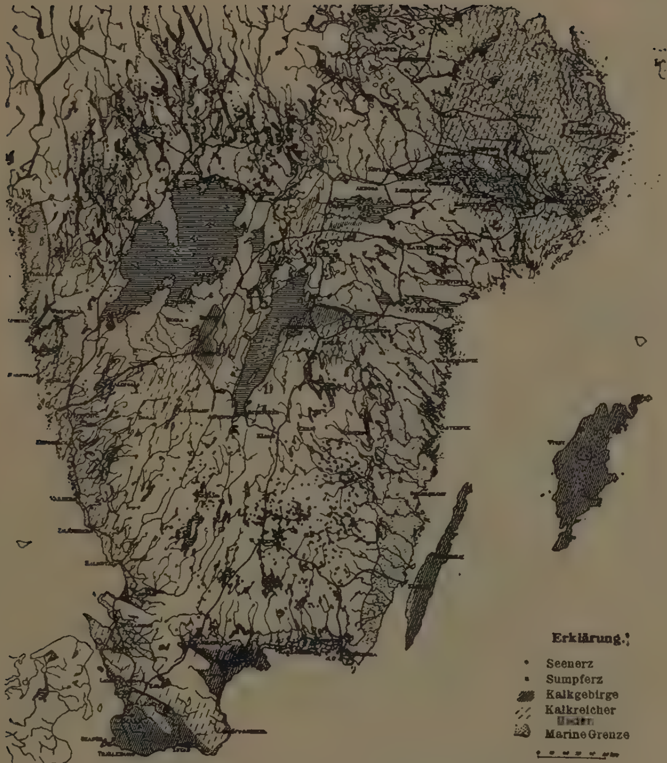


Fig. 1. Übersichtskarte über die regionale Limnologie von Süd- u. Mittelschweden.
Nach NAUMANN (8).

die verschiedenen Organismen geltenden »Milieuspektra» anstrebt, sind wir allerdings noch weit entfernt. Den Weg zu einer zielbewussten Reinanalyse der verschiedenen Milieufaktoren hat unsere Pflanzengeographie bis jetzt überhaupt nicht betreten.

Eine wesentliche Vertiefung erfuhr unsere Kenntnis von der regionalen Limnologie des südlichen Schwedens

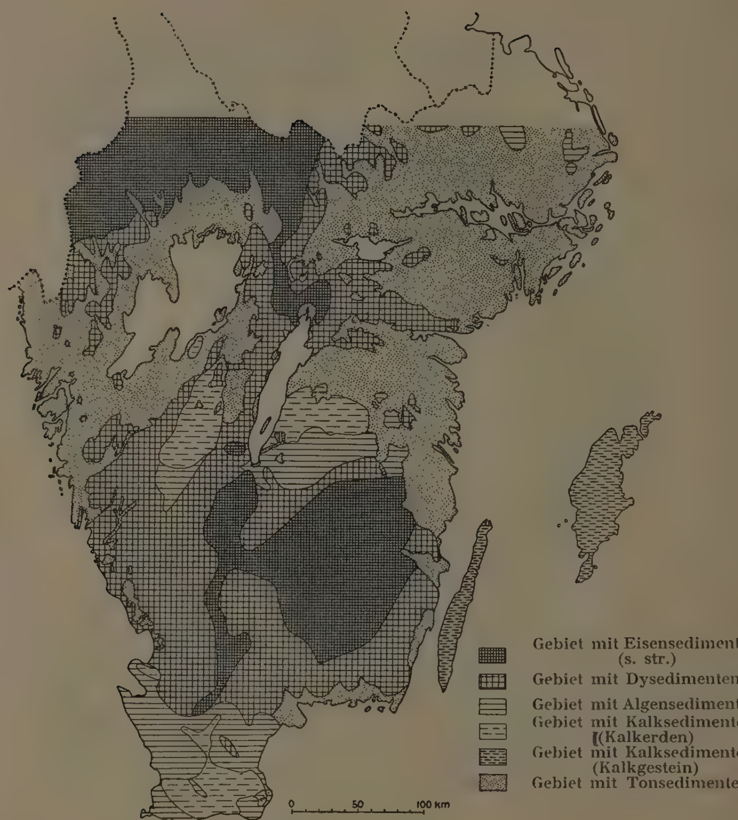


Fig. 2. Die Sedimentgebiete von Südschweden. Das Gebiet der Eisensedimente ist das typische jetzige See-Erzgebiet, das Gebiet der Kalksedimente (des Kalkgesteins) ist das Gebiet, wo Kalksedimente noch andauernd gebildet werden. Innerhalb des Dygebiets ist die Dybildung vorherrschend. Die Gebiete der Algen- und Kalksedimente (Kalkerdengebiete), die nunmehr untereinander — ebenso z. T. mit dem jetzigen Dygebiet — ziemlich grosse Ähnlichkeiten aufweisen, sind nach rein entwicklungsgeschichtlichen Prinzipien aufgestellt.
Nach LUNDQVIST (6).

durch die Arbeiten von Lundqvist (5, 6). Von der Entwicklungsgeschichte der Seen als Ausgangspunkt gelangte er zu einer viel weiter durchgeführten Auffassung über die Bodenablagerungen der Seen als die früher — auf Grund von studien über rezente Seeböden — gewonnenen. Daraus haben sich u. a. wichtige Gesichtspunkte zur Beurteilug des Grades der Auswaschung der losen Bodenablagerungen innerhalb verschiedener Gebiete ergeben. Lundqvist hat seine diesbezüglichen Erfahrungen auf der in Fig. 2 wiedergegebenen Sedimentkarte, auf die im Folgenden noch mehrmals zurückzukommen ist, zusammengestellt.

III. Die regionale Gliederung von Südschweden in klimatologischer Hinsicht.

Die Gliederung des mitteleuropäischen Gebietes innerhalb Schwedens in eine subatlantische und eine mittelbaltische Provinz ist in den letzten Jahren besonders von Sterner (13), Hård av Segerstad (3, 4) und Granlund (2) behandelt worden. Hård av Segerstad war der erste, der eine nähere kartographische Darstellung dieser Grenzlinie gab. Nach diesem Autor verläuft die in Frage stehende Grenzlinie bei den Verbreitungsgrenzen von *Herniaria glabra* und *Narthecium ossifragum*. Vergl. umstehende Karte, Fig. 3.

Dieser Versuch einer Gliederung der südschwedischen Vegetation in ein Subatlanticum, durch das Vorkommen von *Narthecium* und ein Mittelbalticum, durch das Vorkommen von *Herniaria* charakterisiert, ist von Granlund (2) áuf Grund eines reichen eigenen Tatsachenmaterials eingehend kritisiert und abgelehnt worden. Dies wird vor allem damit begründet, dass die Gruppierung von Hård av Segerstad auf einem ungleichwertigen Material, dass dazu eine Vermischung von klimatologischen und bodenkundlichen Faktoren bedeute, begründet sei. An ihre Stelle setzt deshalb Granlund eine andere, die auf einer statis-

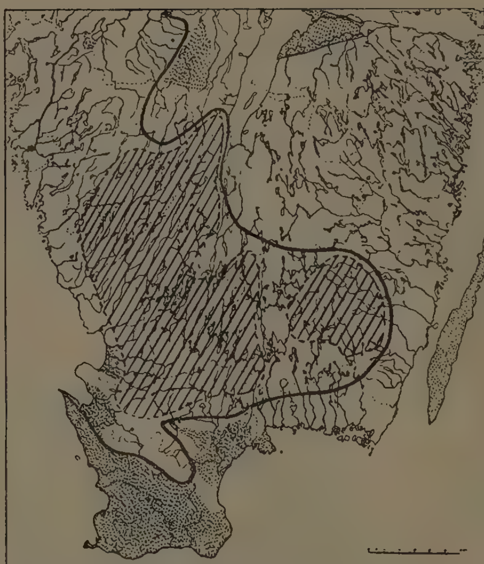


Fig. 3. Die Grenzlinie zwischen Subatlanticum und Mittelbalticum. Die Oligotrophiegebiete sind gestrichelt, die Kalkgebiete fein punktiert. Nach HÅRD AV SEGERSTAD (4).

tischen Analyse gleichwertiger Verbreitungskarten eines homogenen, deutlich klimabedingten Materiales begründet ist. So wird in dieser Weise das mitteleuropäische Florengebiet in Schweden in ein Subatlanticum, durch das typische Vorkommen von *Erica tetralix* und ein Mittelbalticum, durch das typische Vorkommen von *Ledum palustre* charakterisiert, eingeteilt. Diese Einteilung, deren Hauptzüge aus der in Fig. 4 mitgeteilten Karte zu entnehmen sind, ist dann auch von anderen Pflanzengeographen angenommen worden (vgl. 1).

Vergleichen wir diese Versuche einer Zweigliederung der südschwedischen Vegetation auf klimatologischer Grund-

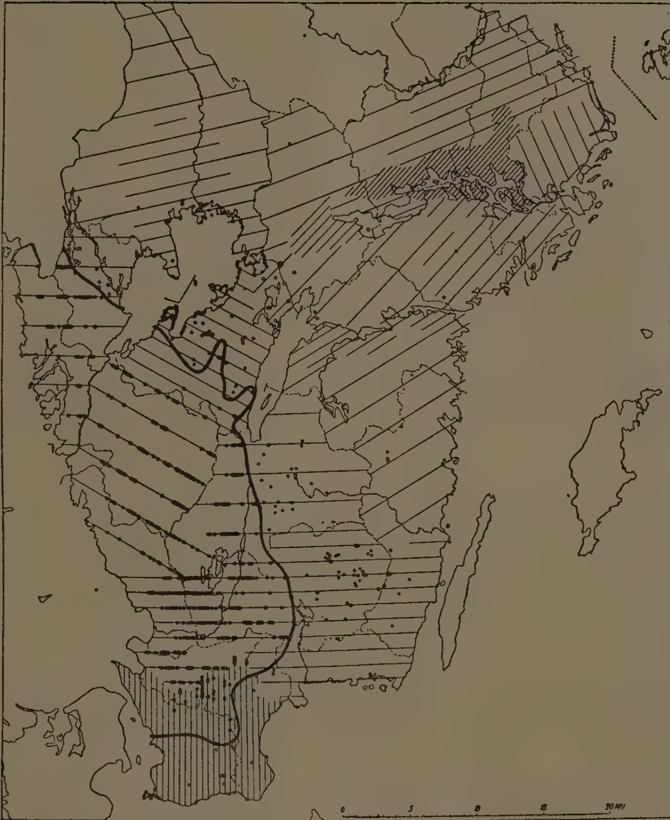


Fig. 4. Die Verbreitung von *Erica tetralix* in Südschweden. Die ausgezogéne Grenzlinie stellt die rationelle *Erica*-Grenze dar. Stellen ausserhalb der Grenze sind mit einer Zirkellinie markiert. Strandstellen mit einer nur teilweise gefüllten Zirkellinie markiert. Nach GRANLUND (2).

lage mit den bisherigen Ergebnissen der Limnologie, so ergibt sich daraus folgendes:

1. Betreffs der Gruppierung von HÅRD AV SEGERSTAD.

Schon ein vergleichender Blick auf die Karten Fig. 1 und 3 dürfte einen starken Eindruck von der ökologischen Orientierung der von dem genannten Autor gewählten Grenzlinie geben. Links von der Grenze liegt nämlich das ganze oligotrophe Gebiet der ursprünglichen limnologischen Übersichtkarte. Ein näheres Studium der Sedimentkarte von LUNDQVIST, Fig. 2, bekräftigt noch mehr unsere Auffassung von dem überwiegend ökologischen Wert der von HÅRD AV SEGERSTAD angenommene Grenzlinie. Das Gebiet der maximalen Auslaugung — das grosse See-Erzgebiet — liegt nämlich ganz, das Gebiet des nächstmaximalen fast ganz innerhalb des Subatlanticum. Schon aus diesen Grunden scheint es uns also eigentlich selbstverständlich, dass die von HÅRD AV SEGERSTAD gezogenen Grenzlinien rein bodenkundlich und nicht in erster Linie klimatisch bedingt sein müssen.

2. Betreffs der Gruppierung von GRANLUND. Die von diesem Autor gezogene Grenzlinie überquert durchaus die von der Limnologie unterschiedenen Hauptgebiete. Vergl. Fig. 1 und 4. Dass sie mit derartigen Faktoren nichts zu tun hat, ist also eigentlich in Übereinstimmung mit dem bereits gesagten schon von vorneherein klar. Sie kann also aller Wahrscheinlichkeit nach mit Recht als eine wirkliche klimatische Grenzlinie betrachtet werden. Inwieweit aber eine derartige klimatologisch bedingte Grenzlinie durch das südliche Schweden auch limnologisch verfolgt werden kann, lässt sich noch nicht beurteilen. Zu diesem Zweck wären Untersuchungen über die limnologischen Verhältnisse längs Linien, die Südschweden von Westen gegen Osten überqueren erforderlich. Dabei wäre gleichzeitig auf die Verhältnisse des Planktons, des Litorals und des Bodens in miteinander vergleichbaren Seetypen zu achten. Leider dürfte eine derartige grosszügige Untersuchung über die Limnologie Südschwedens — gewissermassen eine limnologische Linieninventierung — vorläufig aus organisatorischen Gründen

nicht zu erreichen sein. Die Problemstellung ist allerdings klar; Mittel zu ihrer Inangriffnahme stehen aber nicht zur Verfügung.

IV. Die regionale Gliederung von Südschweden in bodenkundlicher Hinsicht.

Die erste Gliederung von Südschweden in bodenkundlich definierte Gebiete wurde von der Limnologie ingestalt der limnologischen Übersichtskarte vorgelegt. Von ihren allgemein interessierenden Hauptergebnissen war schon oben die Rede.

Ihr folgte dann die pflanzengeographische Einteilung von Südschweden auf bodenkundlicher Grundlage vorgelegt von HÅRD AV SEGERSTAD. Er unterschied folgende Gebiete in dieser Hinsicht:

1. Zwei oligotrophe Gebiete. Ihre Lage ist aus der in Figur 3 mitgeteilten Karte ohne weiteres ersichtlich.
2. Ein eutrophes Gebiet.
3. Ein mesotrophes Gebiet, die Zwischenlage einnehmend (Vgl. Fig. 3, 5, 6).
4. Mehrere Kalkgebiete, die Gebiete der Kalkgesteine und der kalkreichen Moräne umfassend.

Im folgenden werden diese verschiedenen Gebiete jedes für sich von limnologischen Gesichtspunkten aus betrachtet.

1. *Die oligotrophen Gebiete.*

Die Begrenzung der oligotrophen Gebiete ist von HÅRD AV SEGERSTAD in erster Linie auf Grund der Verbreitung von *Betula nana* vorgenommen worden. Ihre Begrenzung ist aus der in Fig. 3 mitgeteilten Übersichtskarte ersichtlich. Wie aus einem Vergleich der Karten Fig. 1 und 3 ersichtlich liegen diese beiden Gebiete innerhalb des grossen Oligotrophiegebietes der limnologischen Übersichtskarte. Es ergibt sich weiter aus der in Fig. 2 mitgeteilten Sedimentkarte, dass die betreffenden Gebiete im grossen und

ganzen innerhalb des durch eine maximale Auslaugung charakterisierten Gebietes der Eisensedimente gelegen sind. Dass vereinzeltes Vorkommen der Leitpflanze ausserhalb dieses Gebietes fällt, ist ja in Anbetracht bodenökologischer Verhältnisse ganz selbstverständlich.

Die pflanzengeographische Abgrenzung der beiden oligotrophen Gebiete bedeutet gegenüber der ursprünglichen limnologischen Übersichtskarte eine bemerkenswerte Verschärfung des Oligotrophiebegriffes. Inwieweit sie auch limnologisch aufrecht erhalten werden kann, wird unten bei Besprechung des Mesotrophiegebietes weiter abgehandelt werden.

2. *Das eutrophe Gebiet.*

Als eine charakteristische Verbreitungskarte der im Sinne von Hård av Segerstad eutrophen Pflanzen dürfte die in Fig. 5 wiedergebene Karte anzusehen sein.

Vergleichen wir diese Karte mit der in Fig. 1 mitgeteilten limnologischen Übersichtskarte, so ergibt sich folgendes:

1. Auf dem Festland Schwedens deckt sich das pflanzengeographisch begrenzte Eutrophiegebiet mid dem Eutrophiegebiet der limnologischen Übersichtskarte. Vorkomnisse ausserhalb desselben dürften auf lokales Auftreten von Ton und Kalk zurückzuführen sein, das auf der Übersichtskarte nicht besonders eingetragen ist.

2. Das Eutrophiegebiet der Pflanzengeographen umfasst dazu das Gesamtgebiet der Insel Öland. In limnologischer Hinsicht ist Öland wie Gotland nur sehr wenig bekannt. Diese Gebiete wurden deshalb bei der Ausarbeitung der ersten Übersicht über die regionale Limnologie von Süd- und Mittelschweden nur sehr schematisch behandelt. Zum Teil haben wir es hier in limnologischer Hinsicht mit ganz exklusiven Kalkgebirgsgebieten zu tun, die Ca-poly- aber N- und P-oligotrophen Gewässertypen

entsprechen, zum Teil aber mit deutlich ausgeprägten allgemein-eutrophen Gebieten. Aus dem bereits vorliegenden Material lässt sich das Vorkommen der diesbezgl. Gewässertypen nicht beurteilen. Vielleicht ist doch die Häufigkeit des Ca-reichen aber sonst jedenfalls mit Rücksicht auf das Plankton ausgesprochen oligotrophen Typus in den ersten Arbeiten über die regionale Limnologie von Süd- und Mittelschweden zu stark hervorgehoben worden. Um diese für die ganze Biogeographie sehr wichtigen Fragen zu klären, wäre eine eingehende Untersuchung der regionalen Limnologie der Inseln Öland und Gotland sehr zu begrüssen.

Wenn wir also die bisherige limnologische Gruppierung der betreffenden Gebiete als sehr schematisch bezeichnen, so führt uns auch die Pflanzengeographie nicht weiter. Hier wird nämlich die ganze Insel Öland dem eutrophen Gebiet eingereiht. Das ist natürlich ein Fehlschluss, der nur durch eine Vermischung verschiedener Milieufaktoren erklärt werden kann.

Vergleichen wir die in Figur 5 mitgeteilte Verbreitungskarte mit der in Figur 2 mitgeteilten Sedimentkarte, so ergibt sich folgendes:

1. Das Verbreitungsgebiet der eutrophen Pflanzen fällt im grossen und ganzen mit den Seimentgebieten der Tone, der Kalk- und der Algensedimente zusammen.

2. Nur wenige Stellen fallen innerhalb der Gebiete der Dy- und Eisensedimente.

Die Art der bodenökologischen Abhängigkeit der eutrophen Pflanzen — die Bevorzugung stark elekrolytenhaltiger Böden bei einem jedenfalls neutralen pH-Standard des Oberflächenwassers — erhält hierdurch eine neue Beleuchtung.

3. *Das mesotrophe Gebiet.*

Die Abgrenzung eines mesotrophen Gebietes innerhalb Südschwedens stellt im Gegensatz zu den oben unter 1—2

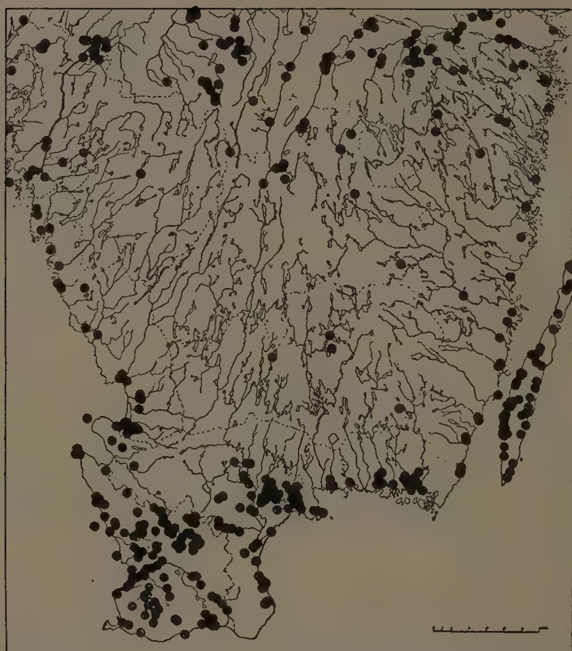


Fig. 5. Beispiel einer Verbreitungskarte eutropher Pflanzen. *(Festuca gigantea, F. silvatica, Conium maculatum* und *Epilobium parviflorum).* Nach HÅRD AV SEGERSTAD. (3).

behandelten Verhältnissen eine prinzipiell neue Errungenschaft der Pflanzengeographie dar, zu der in der älteren limnologischen Kartierung von Süd- und Mittelschweden keine Voraussetzung vorhanden war. Es ist deshalb von besonderem Interesse zu untersuchen, inwieweit sich hieraus für die Limnologie etwa neue Gesichtspunkte ergeben können.

Sehen wir uns zuerst die Abgrenzung des in pflanzengeographischer Hinsicht mesotrophen Gebietes etwas näher an. Es ist dabei schon an der Hand eines Vergleichs der beiden Karten Fig. 1 bezw. 2 und 6 klar, dass es sich um

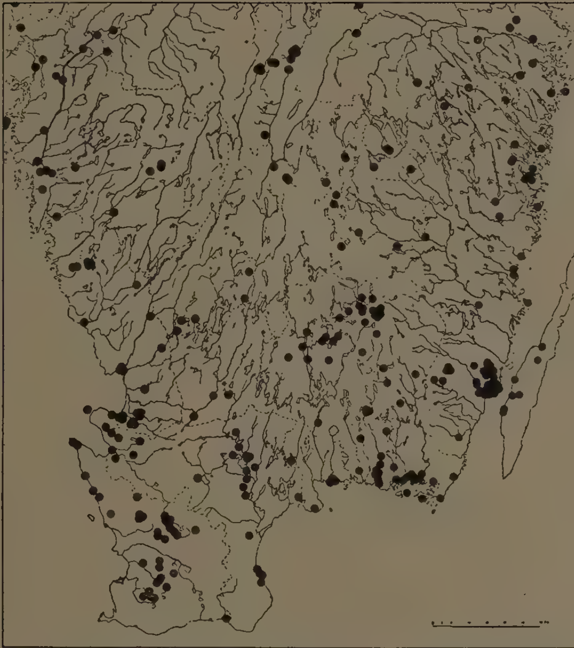


Fig. 6. Beispiel einer Verbreitungskarte einer mesotrophen Pflanze *(Epilobium obscurum)*. Nach HÅRD AV SEGERSTAD (3).

ein mit den übrigen Gebieten vergleichbares Mesotrophiegebiet nicht handeln kann. Die mesotrophen Pflanzen verteilen sich sowohl innerhalb des grossen Oligotrophiegebietes wie ausserhalb desselben, sowohl auf eutrophe Böden wie auf exklusive Kalkböden. Ein Vergleich zwischen den beiden Karten Fig. 2 und 6 bekräftigt noch weiter diese Auffassung. Wir finden nämlich hier die mesotrophen Pflanzen auf alle Sedimentgebiete verteilt.

Aus diesen Gründen dürfte deshalb die Abgrenzung eines besonderen Mesotrophiegebietes auf Übersichtskarten jeglicher Art nicht angenommen werden können. Die Mesotrophie im hier gebrauchten Sinne dürfte auch eine so

lokale Erscheinung darstellen, dass sie regional auf derartigen Übersichtskarten wie den bereits vorliegenden nicht verfolgt werden kann.

Eine gute Beleuchtung dieser Verhältnisse ergibt sich eben aus den Erfahrungen der Limnologie. Untersucht man nämlich eine grössere Anzahl Seen auf verschiedenen Stellen innerhalb des grossen Oligotrophiegebietes, so wird man finden, dass der »normale», extrem oligotrophe Typus stellenweise durch einen anderen ersetzt wird, der zwar im wesentlichen produktionsbiologisch noch die oligotrophen Charakterzüge aufweist aber doch in gewissen Einzelheiten jedenfalls floristisch davon etwas abweicht. So vermissen wir z. B. in jenem die planktischen *Melosiren, Fragilaria crotonensis* u. a. m., während sie in diesem recht häufig, allerdings in Geringproduktion, auftreten. Der Unterschied zwischen diesen beiden Seentypen zeigt sich also nur in Einzelheiten und zwar rein qualitativ. Gegenüber beiden stellt der eutrophe Typus mit seiner Massenproduktion von Arten, die z. T. in den oligotrophen Typen nicht vorkommen, einen besonders in quantitiv-produktionsbiologischer Hinsicht sehr auffallenden Kontrast dar.

Die beiden so charakterisierten Seetypen des grossen Oligotrophiegebietes sind deutlich von der Bodenbeschaffenheit der Umgebung abhängig. Die höchste Oligotrophie finden wir in von der Kultur wenig berührten Urgebirgsgegenden, wo aus eisgestauten Seen der Vorzeit stammende Tonablagerungen nicht vorhanden sind, während die schwächer ausgeprägte Oligotrophie eben für derartige Tongegenden charakteristich ist. An der Wasserbeschaffenheit lässt sich dies durch ein geringeres Ansteigen des pH-Standards ablesen. Es dürfte also vollauf berechtigt sein, in dem gegebenen Fall von zwei verschiedenen Seetypen zu sprechen. Zwischen den Extremen der oligo- bezw. eutrophen Seetypen wäre also dann auch etwa mit einem »mesotrophen» Typus zu rechnen. Seine Verbreitung ist indessen von

derartig lokal einwirkenden Faktoren abhängig, dass sie auf Grund eines vergleichenden Kartenmateriales wie das bereits vorhandene überhaupt nicht verfolgt werden kann.

Wahrscheinlich verhält es sich nun im Prinzip ebenso mit den sog. mesotrophen Pflanzen. Wir werden sie deshalb innerhalb des Oligotrophiegebietes auf etwas eutrophierten Stellen, innerhalb des Eutrophiegebiets aber auf etwas oligotrophierten Stellen zu vermuten haben. Eine Eutrophierung innerhalb des Oligotrophiegebietes kann entweder natürlich oder kulturell bedingt sein. Im ersten Fall haben wir es mit isolierten Ton- oder Kalkvorkomnissen zu tun. Eine Oligotrophierung innerhalb des Eutrophiegebietes ist stets rein natürlich bedingt und von Moorbildungen abhängig.

4. *Die Kalkgebiete.*

Die Lage der auch von der pflanzengeographischen Forschung unterschiedenen Kalkgebiete ist aus der in Fig. 3 mitgeteilten Karte ersichtlich. Die Pflanzengeographie hat diese Gebiete als bodenkundlich einheitlich betrachtet, während die Limnologie sie von vorneherein als deutlich heterogen aufgefasst hat. Über diese Verhältnisse war schon oben S. 40—41 die Rede.

Fassen wir nun unsere Auseinandersetzung über die regionale Gliederung von Südschweden in bodenkundlicher Hinsicht kurz zusammen, so ergibt sich folgendes:

1. Die in der limnologischen Übersichtskarte gegebene Gliederung des Landes in drei Hauptgebiete — ein eutrophes, ein oligotrophes Gebiet und ein Gebiet der z. T. exzessiven Kalkablagerungen — dürfte sich für eine vorläufige biogeographische Kartierung besser als die von pflanzengeographischer Seite durchgeführte Viergliederung des Landes eignen. Als ein gemeinsamer Mangel ist indessen besonders die allzu schematische Behandlung der Inseln Öland und Gotland hervorzuheben.

2. Im Vergleich mit der ersten limnologischen Über-

sichtskarte stellt indessen die von LUNDQVIST gegebene Sedimentkarte einen wesentlichen Fortschritt dar. Biogeographische Daten dürften deshalb in der Zukunft stets gegen einen derartigen Hintergrund zu betrachten sein. Auch hier ist indessen die allzu schematische Behandlung der Inseln Öland und Gotland zu bemerken.

Stellen wir zum Schluss die Daten der limnologischen Übersichtskarte mit denen der Sedimentkarte kurz zusammen, so ergibt sich folgendes:

1. Innerhalb des grossen Oligotrophiegebietes ist mit zwei Untergebieten zu rechnen: einem Gebiet der maximalen und einem der nächst maximalen Auslaugung der Böden, welchen die Sedimentgebiete von Eisen bezw. von Dy entsprechen.

2. Innerhalb des grossen Eutrophiegebietes sind drei Untergebiete auseinanderzuhalten: zwei — übrigens gegenseitig nicht direkt vergleichbare — Gebiete einer minimalen, und einer etwas mehr fortgeschrittenen Auslaugung der Böden, den Sedimentgebieten der Ton- und Kalkerden bezw. der Algensedimente entsprechend.

3. Die Inseln Öland und Gotland sind auf beiden Karten in eine Klasse für sich gestellt. Es ist schon oben hervorgehoben, dass die Kartierung hier auch für eine Übersichtskarte gar zu schematisch durchgeführt worden ist.

Es liegt wohl auf der Hand, dass die Oligotrophie innerhalb des oligotrophen Gebietes mit fortschreitender Auslaugung des Bodens immermehr ansteigt, die Eutrophie innerhalb des eutrophen Gebietes hingegen damit immer mehr fällt. Innerhalb des Gebietes der maximalen Auslaugung des grossen Oligotrophiegebietes müssen wir demnach die Hauptentwicklung der ausgeprägt oligotrophen Flora bezw. der ausgeprägt oligotrophen Gewässertypen voraussetzen, während wiederum die Hauptentwicklung der ausgeprägt eutrophen Flora bezw. der eutrophen Gewässertypen in den Gebieten des minimalsten Auslaugung des Eutrophiegebietes anzunehmen ist u. s. w. Die Karte muss

aber als Übersichtskarte natürlich *cum grano salis* gelesen werden. Von lokaler Eu- bezw. Oligotrophierung abhängige scheinbare »Ausnahmen» müssen natürlich in Fülle auftreten. Es brauchte aber wohl eigentlich nicht besonders darauf hingewiesen zu werden, dass diese Karten als Übersichtskarten sich eben auf die Regeln und nicht auf die Ausnahmefälle beziehen müssen!

V. **Ausblick.**

Die regionale Limnologie, welche — wie wir gesehen haben — zuerst eine Gliederung grösserer Gebiete auf bodenökologischen Grundlage von den Gesichtspunkten der allgemeinen Eu- bezw. Oligotrophie aus durchführte, hat dann ihre Arbeitsweise noch weiter auszubauen versucht. Anstatt der allgemeinen Angabe über Eu- bezw. Oligotrophie sollte dann eine Reinanalyse der verschiedenen Milieuspektra kommen (7, 11, 12). Für jeden Organismus wäre dabei die Kenntnis der seine Ausbreitung regulierenden Ca-, N-, P-, Humus- und pH-Spektren erforderlich. Es liegt auf der Hand, dass diese Daten z. T. nur experimentell gewonnen werden können.

Aber auch statistische Untersuchungen, welche sich auf die intensive Durchforschung eines kleineren Gebietes beziehen, werden hier zum Ziel führen können. Um dabei möglichste Vielseitigkeit der Fragestellung zu gewähren, sollten Land- und Wasserorganismen in derselben Ausdehnung berücksichtigt werden. Derartige Untersuchungen, welche auch den Forderungen der modernen Limnologie entsprechen, liegen aber aus Schweden noch überhaupt nicht vor.

Da die Fragestellungen, von denen im vorhergehenden die Rede war, sich eben bei Studien über die Biologie Schwedens entwickelt haben, wäre es gewiss sehr zu begrüssen, wenn eine grosszügige Linieninventierung der regionalen Limnologie des gesamten Landes, verbunden mit einer monographischen Bearbeitung kleinerer Gebiete, sich auch zum ersten Mal innerhalb der Grenzen Schwedens ausführen liesse.

Angeführte Literatur.

Weitere Literatur ist besonders in den mit dem Zeichen * vorgemerkten Publikationen verzeichnet.

1. * Du Rietz, G. E., Die regionale Gliederung der skandinavischen Vegetation. — Svenska Växtsociologiska Sällskapets Handlingar. **8.** 1925.
2. Granlund, E., Några växtgeografiska regiongränser. (Einige Grenze pflanzengeographischer Regionen. Schwedisch mit englischem Resumé.) — Geografiska Annaler 1925.
3. * Hård av Segerstad, F., Sydsvenska florans växtgeografiska huvudgrupper. (Hauptgruppen der südschwedischen Flora. Schwedisch mit deutschem Resumé.) — Diss., Uppsala 1924.
4. —, The main features of the floral plantgeography of southern Sweden. — Bot. Not., Lund 1925.
5. * Lundqvist, G., Utvecklingshistoriska insjöstudier i Sydsverige. (Die Entwicklungsgeschichte der Seen Südschwedens. Schwedisch mit deutschem Resumé). Sveriges Geologiska Undersökning. Årsbok **18.** Stockholm 1925. Zugleich Diss., Stockholm 1925.
6. * —, Bodenablagerungen und Entwicklungstypen der Seen. — Die Binnengewässer. **2.** Stuttgart 1927.
7. * Naumann, Einar, Einige Grundlinien der regionalen Limnologie. — Lunds Universitets Årsskrift. N. F. II. **17.** 1921.
8. —, Einige Grundzüge der regionalen Limnologie Süd- und Mittelschwedens. — Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für Limnologie. **1.** Stuttgart 1923.
9. —, Några huvudproblem vid studiet av Södra och Mellersta Sveriges regionala limnologi. (Hauptprobleme der regionalen Limnologie von Süd- und Mittelschweden. Schwedisch). — Förhandlingar vid det 17:de skandinaviska naturforskaremötet i Göteborg 1923. Göteborg 1925.
10. —, Einige allgemeine Gesichtspunkte betreffs des Studiums der regionalen Limnologie. — Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für Limnologie. **2.** Stuttgart 1924.
11. —, Die Arbeitsmethoden der regionalen Limnologie. — Abderhaldens Handbuch der biolog. Arbeitsmethoden. Süsswasserbiologie. **1.** 1925.
12. * —, Ziel und Hauptprobleme der regionalen Limnologie. — Botaniska Notiser 1927.
13. * Sterner, R., The continental element in the flora of south Sweden. — Geografiska Annaler. 1922. Zugleich Diss., Uppsala 1922.

Botaniska Notiser 1928, Lund 1928.

Bizentrische Arten in Skandinavien — eine terminologische Erörterung.

Von Th. Arwidsson.

Vor kurzem hat Elfstrand wichtige Gesichtspunkte zur Erklärung des Vorhandenseins bizentrischer Arten in der Gebirgsflora Schwedens angeführt. Der Verfasser bedient sich jedoch, meiner Meinung nach oft in wenig zweckmässiger Weise, des Ausdruckes »bizentrische Arten». Da wegen des kürzlich erfolgten Todes Elfstrands eine Festlegung der Terminologie seinerseits unmöglich geworden ist, werde ich hier mit einigen Worten diesen Gegenstand behandeln. Elfstrand schreibt (p. 273): »Zu den sogenannten bizentrischen Pflanzen zähle ich hier nicht nur die wirklich bizentrischen, sondern auch solche, welche nur im Süden gerade vor Storeggen, oder nur im Norden, genau vor Vesteraaleggen, vorkommen, wenn sie im übrigen denselben Verbreitungstypus wie die im eigentlichen Sinne bizentrischen haben», m. a. W. der Ausdruck bizentrische Arten wird tatsächlich betreffs Arten verwendet, die nur innerhalb eines Gebietes vorkommen. Dass dieses Gebiet mit einem der Gebiete, worin wirklich bizentrische Arten vorkommen, identisch ist, ändert ja nichts an der Tatsache. Vielleicht könnte man — im Anschluss an die Verwendung des Ausdruckes »wirklich bizentrische Arten» von Elfstrand — die Ausdrücke eubizentrische und pseudobizentrische Arten für die »wirklich» und »falsch» bizentrischen Arten einführen, dies scheint aber unzweckmässig, denn der Name »pseudobizentrisch» führt ja ohne weiteres den Gedanken auf Bizentrizität, die aber in diesem Falle nicht vorliegt.

Es dürfte wohl besser sein, den Ausdruck unizentrisch

zu verwenden, um anzugeben, dass eine Art innerhalb eines bestimmten, verhältnismässig scharf begrenzten Gebietes vorkommt. Die Arten, deren Verbreitungsgebiet auf die Existenz der Meerestiefen bei Vesteraaleggen zurückzuführen ist, nenne ich nördlich unizentrische, und diejenigen, deren Verbreitungsgebiet auf die Existenz der Meerestiefen bei Storeggen zurückzuführen ist, nenne ich südlich unizentrische. Es ist selbstverständlich, dass die Ausdrücke nördlich unizentrisch und südlich unizentrisch nur betreffs dieser Verhältnisse verwendet werden können; wir wollen ja aber mit diesen Ausdrücken nur die speziellen Verbreitungsverhältnisse der Gebirgspflanzen innerhalb der skandinavischen Gebirgskette in einer gewissen Hinsicht charakterisieren. Wir müssen jedoch zugeben, dass der Zusammenhang zwischen den Verbreitungsgebieten der bizentrischen Arten und den beiden Typen der unizentrischen Arten nicht aus den Namen nördlich bzw. südlich unizentrisch hervorgeht. Wir müssen uns daran erinnern, dass das Verbreitungsgebiet der nördlich unizentrischen Arten — praktisch genommen — mit dem nördlichen der bizentrischen Arten identisch ist, und dass das Verbreitungsgebiet der südlich unizentrischen Arten mit dem südlichen der bizentrischen Arten fast völlig übereinstimmt.

Elfstrand nimmt an, dass betreffs der bizentrischen Arten das nördliche Verbreitungsgebiet, Nordnorwegen—Sulitälmagebiet, als eine Einheit zu betrachten ist. Mit Rücksicht auf die Verhältnisse, die wir hier besprechen, ist es ziemlich gleichgültig ob dies der Fall ist oder nicht, denn dem »Storeggengebiete» muss auf jedem Fall das gesamte »Vesteraaleggengebiet» als eine selbständige Einheit gegenübergestellt werden. Lassen sich dann z. B. innerhalb des »Vesteraaleggengebietes» zwei (oder mehrere?) Zentra unterscheiden, so ist ihr Vorhandensein auf die Wirkung anderer und zwar mehr lokaler Faktoren zurückzuführen als es diejenigen sind, die das gesamte »Vesteraaleggengebiet» bedingen. Wie ich schon früher Gelegenheit anzudeuten

hatte (vgl. ARWIDSSON p. 217) liegt Grund zu der Annahme vor, dass das nördliche Verbreitungsgebiet in zwei solche zerfällt. Die Verbreitungsverhältnisse der drei Arten *Draba crassifolia* (vgl. EKMAN 1926 Karte IV), *Papaver radicatum* (vgl. LUNDSTRÖM p. 420) [1], *Pedicularis flammea* (vgl. FRIES p. 318) deuten ja auf ein Zentrum in Nordnorwegen—Torne Lappmark und eines im Grenzgebiet zwischen Pite und Lule Lappmark hin. Wir sollten dann auch von nördlich bizentrischen Arten mit *Draba crassifolia* und *Pedicularis flammea* als Beispiel, von südlich bizentrischen Arten — diese Gruppe bis jetzt ohne Beispiel — und von trizentrischen Arten, z. B. *Papaver radicatum*, sprechen. Weiter haben wir Arten wie *Carex scirpoidea*, die nur im Sulitälmagebiet, und Arten wie *Melandrium affine*, die nur im Nordnorwegen—Torne Lappmark vorkommen.

Zum Schluss will ich einige Beispiele der verschiedenen Typen anführen. Natürlich kann man die Übersicht weiter ausbauen, vor allem durch eine Berücksichtigung der von *Cobresia caricina* und *Pedicularis Oederi* (vgl. TENGWALL p. 270—271) repräsentierten Verbreitungstypen. Es ist vielleicht unnötig hervorzuheben, dass dieser Einteilungsversuch nur als präliminär zu betrachten ist. Nur die drei Hauptgruppen werden aufgenommen. Dass eine feste Terminologie und eine bestehende Einteilung unserer Gebirgspflanzen

---

[1] Auf der Karte wird die Art im Grenzgebiet der Lule und Pite Lappmarken nicht angegeben, sie ist jedoch sowohl von DAHL und NORDHAGEN (siehe LUNDSTRÖM p. 420), sowie später von mir (vgl. ARWIDSSON p. 222) dort gefunden worden. Betreffs der Verteilung der Art *Papaver radicatum* auf verschiedene Varietäten mit spezieller Verbreitung jeder Varietät vgl. LUNDSTRÖM und vor allem TOLMATCHEW. Wir folgen dem letzteren Verfasser. *Papaver radicatum* ssp. *ovatilobum* ist zu den bizentrischen Arten zu rechnen; zu meiner Gruppe nördlich unizentrische Arten sollte man dagegen *P. r.* ssp. *polare*, ssp. *lapponicum* und ssp. *brachyphyllum* zählen. Die Verbreitungsverhältnisse der Kollektivart *Papaver radicatum* sind jedoch kaum so klargelegt, dass wir derzeit diese Verteilung durchführen können. Ich beabsichtige hier nur die Aufmerksamkeit neuerdings auf diese Verhältnisse zu richten.

noch nicht durchführbar ist, geht aus den zahlreichen unerwarteten Funden der letzten Jahre ohne weiteres klar hervor.

Bizentrische Arten. *Braya glabella, Campanula uniflora, Carex bicolor* und *misandra, Draba fladnizensis, nivalis* und *Wahlenbergii, Papaver radicatum, Rhododendron lapponicum, Saxifraga hieraciifolia, Stellaria longipes.*

Nördlich unizentrische Arten. *Antennaria carpatica, Arnica alpina, Carex holostoma, nardina* und *scirpoidea, Cassiope tetragona, Draba crassifolia, Hieracium*-Arten, u. a. *H. tubulosum, Hierochloë alpina, Melandrium affine, Pedicularis flammea* und *hirsuta, Platanthera parvula.*

Südlich unizentrische Arten. *Artemisia norvegica, Hieracium sudeticum.*

Es sei bemerkt, dass *Stellaria longipes* ohne weiteres zu den bizentrischen Arten zu rechnen ist, denn diese Art wurde schon im Jahre 1909 von Elisabeth Ekman in Dovre angetroffen (vgl. Ekman 1927 p. 94). — Schliesslich benütze ich die Gelegenheit mitzuteilen, dass in der von Elfstrand mitgeteilten Karte über die Verbreitung von *Hierochloë alpina* ein für das Gesamtaussehen der Karte wichtiges Lokal, nämlich L. Lpm. die Gebirge westlich von Vaimok (oder Vaimokjaure; Vaimakjaure ist Schreibfehler) nicht aufgenommen ist. Exemplare von V. F. Holm im August 1876 gesammelt liegen in Herb. upsal. Das Lokal liegt westlich von Kvikkjokk.

Uppsala, im Dezember 1927.

Zitierte Literatur.

Arwidsson, Th., Floristiska notiser från Pite lappmark, huvudsakligen nordvästligaste delen. (Floristische Notizen aus Pite Lappmark, hauptsächlich dem nordwestlichen Teil.) Bot. Not. 1926.

Ekman, Elisabeth, Zur Kenntnis der nordischen Hochgebirgs-Drabae. II. Teil. K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Ser. 3. Bd. 2. N:o 7. Stockholm 1926.

Ekman, Elisabeth, Three new bicentric Plants in the South of Norway. Nyt Mag. f. Naturv. Bd. 66. 1927.

Elfstrand, M., Var hava fanerogama växter överlevat sista istiden i Skandinavien? (Wo haben phanerogame Pflanzen die letzte Eiszeit in Skandinavien überdauert?) Sv. Bot. Tidskr. 1927.

Fries, Thore C. E., Botanische Untersuchungen im nördlichsten Schweden. Diss. Uppsala 1913.

Lundström, Erik, Über *Papaver nudicaule* L. und *Papaver radicatum* Rottb. in Fennoskandia und Arktis sowie über einige mit *P. nudicaule* verwandte Arten. Acta Hort. Berg. VII. Stockholm 1923.

Tengwall, T. Å., De sydliga skandinaviska fjällväxterna och deras invandringshistoria. (Die südlichen skandinavischen Gebirgspflanzen und deren Einwanderungsgeschichte.) Sv. Bot. Tidskr. 1913.

Tolmatchew, A., Über die Formen von *Papaver radicatum* Rottb. und ihre Verbreitung in Skandinavien. Sv. Bot. Tidskr. 1927.

Botaniska Notiser 1928, Lund 1928.

Über die Grenzen der Sphagnummoore und über Moorgebiete in USSR (Russland).

Von W. S. Dokturowsky (Moskwa).

Es ist bekannt, dass viele Vertreter der Moosmoore wie auch die Vertreter der nördlichen Flora überhaupt in ihrer geographischen Verbreitung weit nach dem Süden vordringen. So zieht der Ukraina-Forscher E. Lawrenko (Zeitsch. f. Torfindustrie, 1—2. 1922. Moskwa) die Grenze der Torfmoore nach der Linie Isjum—Sjewernyi Donez bis zum Fluss Krassnaja, d. h. bis zu den südlichen Teilen des Gouv. Charkow. Doch können diese Grenzen nicht als charakteristisch für die Torfmoore gelten, obwohl das Torflager in solchen Mooren eine Dicke bis zu 2 Meter erreicht, es ist aber hauptsächlich junger unzersetzter Sphagnumtorf, der unlängst gebildet wurde. Die Moostorflager sind für den Süden eben so wenig charakteristisch wie das weite Vordringen nach dem Süden vieler nördlichen Pflanzen; im selben Gouv. Charkow kommt z. B. *Calluna vulgaris* und *Oxycoccus palustris* vor, das ist ebenso untypisch, wie das Vorkommen des arktischen Vertreters *Dryas octopetala* im Perm'schen Gouv. (bei Perm) weit ausserhalb des Tundragebietes. Diese Grenzen sind vom allgemein geographischen Standpunkt interessant, sind aber für Steppen (Gouv. Charkow) und Waldlandschaften (Gouv. Perm) nicht charakteristisch. Die Moosflora, als solche, ist immer mit dem Gebiet der eigentlichen Torfmoore verbunden und gibt daher Hinweise auf einzelne nach dem Süden weit vorgedrungene Arten, bedeutet aber wenig für die Bestimmung der Grenzen der Torfmoore. Daraus folgt, dass das Verbreitungsgebiet der eigentlichen Torfmoore durch die Grenzen bestimmt

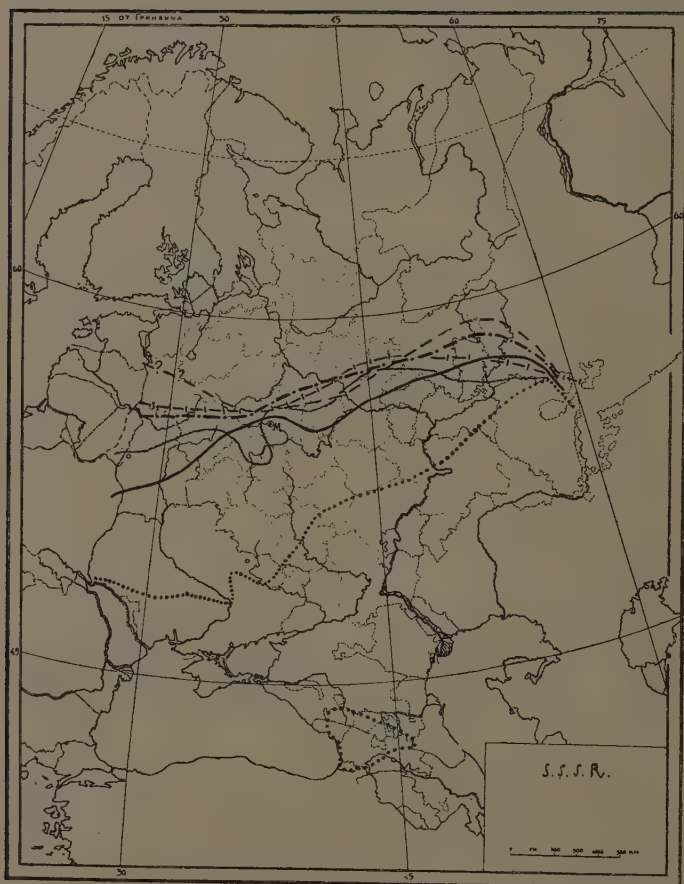
wird, in denen nördlichere Arten der Pflanzen und Moose in ihrer gesammten Verbreitung vorkommen.

Schon im Jahre 1897 wurde von A. Fomin auf das Zusammenfallen der Südgrenze der Moosmoore mit der nördlichen Steppengrenze hingewiesen; mit dieser Grenze fällt nach Fomin auch die Grenze der Verbreitung der Moosbeere *(Oxycoccus palustris)* und *Ledum palustre* und östlich von Kaluga auch die Grenze von *Cassandra* zusammen. Die Grenze der Verbreitung von Mooren verläuft überhaupt viel südlicher durch die Gouv. Podolsk, Kiew und Charkow; von diesem letzten steigt die Grenze in nord-östlicher Richtung [1].

Gegenwärtig betrachten wir die Moosmoore als eine charakteristische Erscheinung in den Landschaften der Waldzone, im Gebiet der Podsolböden und in den sandigen Regionen, und werden daher die Grenzen der Moore anders bestimmen.

Auf der Karte I sehen wir, dass die südliche Grenze der Sphagnumtorfmoore durch den mittleren Teil des Gouv. Minsk verläuft, dann bis zum nördlichen Teil des Gouv. Tschernigow heruntergeht; weiter geht diese Grenzlinie südlich von Smolensk nach dem Gouv. Wladimir, Nischnij — Nowgorod, passiert Perm und erreicht Jekaterinburg (Swerdlowsk) am Ural. Diese Grenze ist zugleich auch die Grenze der Verbreitung von *Rubus chamaemorus* und auch die südliche Grenze des wichtigsten Torfbildners — *Sphagnum fuscum*. Mit dem Verbreitungsgebiet von *Sphagnum fuscum* d. h. mit dem Gebiet der Sphagnummoore fällt (nach der Zusammenstellung von S. Tjuremnow) auch *Sph. Dusenii* und *Sph. acutifolium* in ihrer gesammten Verbreitung und *Sph. rubellum*, *balticum* und *riparium* zusammen.

[1] Nach der Zusammenstellung von S. Tjuremnow, die er im Torfinstitut in Moskwa gemacht hat, haben folgende Sphagnummoose, die vom Norden und Westen vordringen, dasselbe Verbreitungsgebiet: *Sphagnum acutifolium, papillosum, Dusenii, cuspidatum* (in ihrer gesammten Verbreitung), *S. medium* (teilweise), *S. teres, squarrosum, falax, obtusum, cymbifolium* und *contortum*. Die Namen der Sphagnumarten sind nach Warnstorf.



Karte I.

————	Südliche Grenze der Sphagnumtorfmoore, zugleich auch südliche Grenze von *Rubus chamaemorus* und *Sphagnum fuscum*.
············	Südliche Grenze der Verbreitung von Sphagnummoosen in Russland und das Verbreitungsgebiet dieser Moose im Kaukasus.
— — —	Südliche Grenze von *Oxycoccus microcarpa*.
—·—·—	» » » *Eriophorum alpinum*.
—I—I—	» » » *Betula nana*.
～～～～	» » » *Empetrum nigrum*.

Wollen wir aber das Gebiet der »eigentlichen» Moosmoore ohne Waldbestände, mit klar ausgeprägten Seen, Torfwällen u. s. w. abgrenzen, so würde dieses Gebiet mit dem Verbreitungsgebiet von solchen Arten wie *Empetrum nigrum* L., *Betula nana* L., *Eriophorum alpinum* L., *Carex pulicaris* L., *C. pauciflora* Ligth., *Oxycoccus microcarpa* Turcz in dichten Beständen verbunden sein; von Sphagnummoosen würden hier in ihrer gesammten Verbreitung ausser *Sphagnum fuscum* und *Sph. medium*, auch *Sph. rubellum, balticum, papillosum, acutifolium* und in westlichen Teilen *Sph. Lindbergii* (dieses Moos nimmt in den Sümpfen längs des Murman-Eisenbahn beträchliche Gebiete ein) [1] vorkommen.

Das See-(baltische)-Gebiet wird durch das Auftreten von *Myrica gale* L. *Trichophorum austriacum* (Palla) und das unlängst gefundene *Sphagnum molle* charaktersiert.

So lassen sich nun zwei grosse Zonen von Torfmooren unterscheiden: eine gemeinsame Hauptzone, deren südliche Grenze mit der Verbreitungsgrenze von *Rubus chamaemorus* zusammenfällt und in dieser Grundzone eine zweite nördliche Zone, die Zone von tiefen, gewölbten, eigentlichen Torfmooren. Diese zweite Zone fällt einigermassen mit der südlichen Verbreitungsgrenze von solchen Arten, wie *Betula nana*, *Eriophorum alpinum*, *Empetrum nigrum* zusammen, am meisten entspricht diese Zone dem Verbreitungsgebiet von *Oxycoccus microcarpa*. Wie jedoch auf Karte I zu sehen ist, fallen diese Grenzen weiter nach Osten mit den Verbreitungsgrenzen von *Rubus chamaemorus* und *Sphagnum fuscum* fast zusammen. In dieser nördlichen Zone muss wahrscheinlich ein besonderer Seetypus von Torfmooren mit stark mit Wasser gesättigten oberen Torfschichten aufgestellt werden. Die Grenze dieses Gebietes geht durch den mittleren Teil des Gouv. Pskow, durch das Gouv. Nowgorod nach Wologda und weiter nord-östlich nördlich von Wjatka zum Gouv. Perm. Dieses Gebiet kann nur

[1] Sporadisch hier auch *Sph. Ångstroemii, Jensenii* und *molluscum*.

Moortypen des europäischen Teiles von USSR (Russland) (nach den Angaben des

Moor-typen	Fläche des Massives	Vorkommen von Stubben	Tiefe (grösste)
Hm_1	Abgesonderte Massive mit einfachen Konturen	Es kommen nur wenig Stubben vor (1 Horizont v. Stubben).	In unentwässertem Zustand bis 5 Meter tief. Nach der Entwässerung bedeutende Abnahme der Tiefe.
Hm_2	Sehr ausgedehnte Massive mit unscharfen Grenzen. Flächen von zehntausenden Hektar.	Mittelmässig mit Stubben bedeckt, ausserdem Grenzhorizont nach 1—2 Schichten von kleinen Stubben.	In unentwässertem Zustand bis 6 Meter tief. Nach der Entwässerung bedeutende Abnahme der Tiefe.
Hm_3	Häufig ausgedehnte Massive mit unregelmässigen Konturen und eingesenkten Rändern.	Stubbenreiche Schichten von zersetztem Torf; die Stubben beginnen schon im oberen Horizont des Torflagers	In unentwässertem Zustand bis 6 Meter tief.
Hm_4	Kleine eingeschlossene Mulden.	Ausser dem Grenzhorizont noch 1—2 Schichten von Stubben.	In entwässert. Zustande bis 3—4 Met. tief. Nach der Entwässerung unbedeutende Abnahme der Tiefe.
Hm_5	Bis 1000 Hektar.	In der oberen Schichte stubbenfrei, im unteren Horizont reich an Holzresten.	In einzelnen Punkten — bis 6—7 Mt. tief.
N_0	Schmale Streifen, kleine Flächen.	Stubbenfrei.	3 Mtr.
N_1	Ausgedehnte Massive mit unscharfen Grenzen.	Stubbenfrei.	3 Mtr.
N_2	Breite Streifen längs den Flüssen.	Stubbenfrei.	4 Mtr.
N_3	Ausgedehnte Sümpfe mit Schlammablagerungen. Man findet auch linsenförmige Torfmoore.	Stubbenfrei.	Unbedeutende Tiefe; Torf mit den verschied. Ablagegerungen bedeckt.
N_4	Bis zu 1000 Hekt.; selten grösser.	Stubbenfrei.	Bis 3 Mtr. tief.
$\frac{Hm}{N}$	Nicht grösser als 200 Hekt.	Hochmoore — stubbenarm; Niederungsmoore — stubbenfrei.	Nicht tiefer als 4 Mtr.
$\frac{Q}{Hm_1}$	Ausgedehnte (am nördl. Ural) Massive. Von 10 bis 100 Hekt. am südl. Ural.	Stubbenfrei.	Am mittleren Ural 4—5 Mtr. tief. Im übrigen Mittel-Ural und am südlichen Ural bis 10 Mtr. tief.

Bezeichnungen: Hm, Hm_1, Hm_2 — Hochmoore.
N_0, N_1, N_2 — Niederungsmoore.
Q — Quellenmoore.

Geobotanischen Kabinets des Moskauer Torfinstituts). (1926). (S. Karte II).

Relief des Grundes	Lage nach dem Relief	Grad der Humifikation
Flach eben ohne Niederungen	In flachen und ebenen Niederungen.	Oberhalb des Grenzhorizontes wenig zersetzt, unterhalb — gut zersetzt.
Leicht wellenförmig.	An ausgedehnten flachen Wasserscheiden; breiten sich zuweilen bis zu den Oberläufen kleiner Flüsschen aus.	Ebenso.
Wellenförmig.	An den Wasserscheiden.	Der Zersetzungsgrad nimmt allmählich nach unten zu. Schichten von zersetzem Torf mit Stubben stören diese Gleichmässigkeit.
Mulden mit ebenem Grunde.	An den Wasserscheiden.	Von oben bis unten — mittlerer oder guter Zersetzungsgrad.
Mulden zuweilen mit einer terassenartigen Abstufung.	Im Tal der Kama (Ural).	Mittlerer und guter Zersetzungsgrad.
Rinnenartig.	In steppischen Tälern d. Wasserscheiden.	Bedeutender Zersetzungsgrad von oben bis unten.
Mehr oder weniger eben.	Tiefe teilweise der Überschwemmung ausgesetzte Wasserscheiden.	Mittlerer Zersetzungsgrad.
Wellenförmig mit einer Vertiefung in der Richtung zu einem der Ufer.	Im Überschwemmungsgebiet der Flüsse.	Bedeutender Zersetzungsgrad, im Überlauf der Flüsse — mittlerer Zersetzungsgrad.
—	Im Überschwemmungsgebiet grosser Flüsse,	Bedeutender Zersetzungsgrad.
Mehr oder weniger eben.	Im Terrassengebiet der Flüsse mit kleinen Seen an der 2-ten Terrasse.	Bedeutender Zersetzungsgrad.
Mulden mit einer terrassenartigen Abstufung.	In den Tälern der Flüsse Tschussowaja, Jajwa und Wischera (Ural).	Mittlerer und guter Zersetzungsgrad.
Eben. Am mittleren Ural an sanften Hängen, am südl. Ural auch schmale Bergtäler.	An der Hängen der Berge.	Für Sphagnum-Moore unbedeutender — für Carex-Moore mittlerer — für entwässerte Moore guter Zersetzungsgrad.

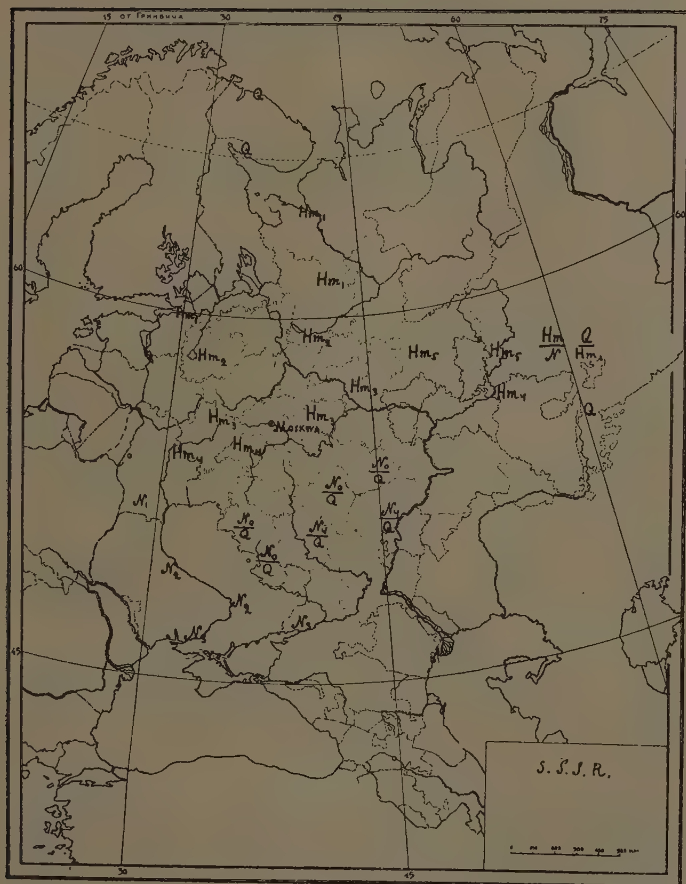
durch den prozentuellen Gehalt an kleineren Pflanzenassoziationen in seiner gesammten Vegetation charakterisiert werden. Doch dieses gehört nicht unserer Aufgabe an.

Gehen wir jetzt zur Frage nach den Moortypen über.

In seiner Arbeit »Die Hochmoore Europas 1925» reiht H. Osvald die Torfmoore von Finnland, U. S. S. R. und Polen in die Gruppe von Waldhochmoore, »von ost-kontinentalem Typus» ein, d. h. in die Gruppe der Torfmoore mit mässig gewölbter Oberfläche, die dicht mit Kiefern bedeckt ist, ohne s. g. Kolken, Seen u. s. w. aufzuweisen.

Eine solche summarische Darstellung der Moore von USSR ist nicht richtig. Wir kennen gut unsere eigentlichen Torfmoore in der nördlichen Zone mit ihrer waldfreien Oberfläche, mit ihrem Reichtum an grossen und kleinen Seen und der besonderen »bleistiftähnlichen» Form der Moorkiefer *(Pinus silvestris f. pumila* Abol.). Zum Unterschied von den mittel-schwedischen Torfmooren, wie Komosse, ist, wie ich aus meinen eigenen Eindrücken zu urteilen vermag, in unserer nördlichen Zone von den grossartigen Verwitterungs- und Verwesungsprozesse der Torfmooroberfläche, die besonders scharf in Norwegen auf den Lofot-Inseln ausgeprägt sind (Osvald 1925 und meine Beobachtungen), wenig zu bemerken.

Nichtsdestoweniger gehören unsere Pskow'ische (in besonderem Masse), Leningrad'ische, Novgorod'ische und Twer'ische am meisten untersuchten Torfmoore ihrem ganzen Gepräge nach zum Typus der »eigentlichen Hochmoore»; teilweise sind sie auch »Flachmoore» (nach Osvald) nach ihren in die Augen fallenden Eigentümlichkeiten: Fehlen vom Wald, Anwesenheit von Kolken und Seen und Bildung von kleinen Flüssen. Dieser Typus breitet sich zweifellos in der Richtung nach Nord-Ost bis in die Gouv. Olonez, Wologda und Archangelsk aus. Mit anderen Worten ist unsere Nordzone das Verbreitungsgebiet von diesen zwei Osvald'schen Typen. Südlich von dieser Zone wiegen tatsächlich Moore vom »Waldhochmoor»-typus



Karte II.

Typen der Moore in Russland.

(Erklärungen in der Tabelle im Text).

Hm_1, Hm_2, Hm_3 Hochmoore von verschiedenen Typen.

N_0, N_1, N_2 Niederungsmoore verschiedener Typen.

Q Quellmoore.

vor. Die Frage nach einer genaueren Abgrenzung von verschiedenen Typen ist eine Aufgabe zukünftiger Untersuchungen in unseren nordwestlichen und nördlichen Gouvernementen.

Der eine oder der andere Typus der Hochmoore wird durch einige gemeinsame geographische Bedingungen bestimmt, durch die Nähe der See, Niederschlagsmengen u. s. w. So zeichnen sich »ozeanische» oder »Seehochmoore» durch das üppige Wachstum der Moordecke aus, das hier ein Aufkommen von mehr oder weniger dichten Waldbeständen verhindert. So ist es auch früher gewesen. Deshalb steht das Vorkommen von verschiedenen Horizonten von Baumresten (Baumstrünken), die Dichte des Vorkommens dieser Stubben im Einklang mit den Typen der Hochmoore, die auf Grund der Beschreibung der Pflanzendecke aufgestellt werden.

Die der Küste der Ostsee am nächsten liegenden Hochmoore zeichnen sich durch ihren scharfausgeprägten Grenzhorizont aus. Dieser Grenzhorizont ist in den östlicheren russischen Torfmooren nicht immer leicht zu unterscheiden — hier gibt es schon viele (2—3) Etagen von Stubben. Am reichsten an Stubben sind diejenigen Torfmoore, die am weitesten nach Osten liegen.

Verschiedene Gebiete von Hochmooren im Zusammenhang mit ihrem Gehalt an Stubben und einige andere Angaben sind in einer besonderen Tabelle (Tab. 1) angeführt und auf Karte II vermerkt.

Ebenso wie wir verschiedene Typen der Hochmoore unterscheiden, werden auch die Niederungsmoore in Typen eingeteilt; die Unterschiede zwischen diesen Typen sind dem Text in der Tabelle zu entnehmen. Es ergibt sich, dass unsere nördliche Zone (Karte II u. Tab. 1) mit den Typen Hm_1, Hm_2 zusammenfällt; die gemeinsame Zone wird durch Hm_3 und Hm_4 abgeschlossen, dabei ist schon Hm_4 für die gemeinsame Zone nicht mehr sehr charakteristisch.

———

Artbeschreibende Systematik als Mittel und als — Selbstzweck.

Einige kritische Bemerkungen.

Von Einar Naumann.

Schon im Jahre 1919 schrieb ich folgendes, das dann für mich immer als ein Leitstern gestanden ist, wenn ich das für die Biologie im übrigen leider oft so fremde Gebiet der artbeschreibenden Systematik betreten musste:

»Bei den Untersuchungen über die Ökologie des Süsswassers, welche mich seit Jahren beschäftigen, bin ich selbstverständlich oft genug in die Lage gekommen, auch rein systematische Entscheidungen betreffs der limnischen Organismenwelt zu treffen. Zwar habe ich immer meine Arbeiten von rein ökologischen bezw. physiologischen Gesichtspunkten aus geplant, und die Systematik *an und für sich* ist hierbei nicht mein Hauptinteresse gewesen. Dass aber eine so genaue Kenntnis wie möglich von derselben der einzige haltbare Grund biologischer Arbeit darstellt, braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden.

Mit Rücksicht auf unsre in mehreren Beziehungen lückenhafte Kenntnis von der Systematik der limnischen Organismenwelt, ist es aber nicht zu vermeiden, dass ein Biologe sich auf diesem Gebiet mehr als sonst auch mit rein systematischen Fragen beschäftigen muss. Wenn man seine Studien von biologischen Gesichtspunkten durchführt, kann allerdings vieles hier als ganz nebensächlich betrachtet werden und ist demgemäss ruhig vorbeizugehen. Hat man z. B. mit Untersuchungen über die ökologischen Voraussetzungen der Hochproduktionen aus pflanzlichem Nanno-

[1] Arkiv för Botanik. 16. Stockholm 1919.

plankton zu tun, und sind dabei die wesentlichsten Assoziationsbilder ohne weiteres sicher bestimmbar, so dürfte es keinem zielbewussten Forscher einfallen, die biologische Arbeit mit artsystematischen Erörterungen über die selteneren der vereinzelten zu beeinträchtigen u. s. w. Sind aber eben systematisch unklare Formen in Übergewicht: dann ist es dem Biologen eine ebenso selbstverständliche Pflicht, auch zuerst die Systematik klarzulegen und dann ökologisch fortzusetzen.»

Damit glaubte ich meine Stellungsnahme zu der Artbeschreibungskunde auf mikrobiologischem Gebiet auch unzweideutig dargetan zu haben. Als überwiegend ökologisch arbeitender Forscher möchte ich somit in erster Linie kurz und zutreffende Diagnosen verlangen. Die Systematik war und ist für mich ein Mittel, kein Selbstzweck. Ausführliche Diagnosen der in der Artbeschreibungskunde geläufigen Typus können selbstverständlich mitunter grossen Wert besitzen. Dann darf aber über die Konstanz bei der Diagnose herangezogenen Charaktere selbstverständlich gar kein Zweifel bestehen. Der Ausbau der Diagnosen mit allerlei nebensächlichen Charakteren, deren Inkonstanz prinzipiell als erwiesen gelten kann, muss dagegen jedenfalls als sehr überflüssig erscheinen.

Da indessen trotz dieser recht deutlichem Erklärung verschiedene Missverständnisse entstanden sind, so möchte ich hier in aller Kürze der in der Rubrik angeschnittenen Frage etwas näher treten. Die Veranlassung dazu bildet die neulich erschienene Bearbeitung Geitlers über die blaugrünen Algen in der Süsswasserflora Paschers. [1] Ich bin der Auffassung, das der genannte Verfasser, trotz seiner im übrigen grossen Verdienste, leider nicht ganz richtig aus dem Bann der Artbeschreibungskunde im alten Sinne herausgekommen ist.

Die Bemerkungen Geitlers mir gegenüber beschrän-

[1] Jena 1925.

ken sich allerdings wesentlich auf eine einzige Phrase, die aber stets wiederkehrt. Das ist die Bemerkung »ungenau beschrieben», womit er fast jede von mir gelieferte Diagnose versehen hat.[1] Gegen diese Formulierung möchte ich hiermit bestimmt Protest erheben. Irgendwelcher Ungenauigkeiten bin ich mir nicht bewusst. Wenn aber GEITLER anstatt ungenau unvollständig meint, so werde ich ihm unschwer zustimmen können. Denn meine Diagnosen sind ganz gewiss genau, aber vom Gesichtspunkt der exklusiven Artbeschreibungskunde ebenso gewiss unvollständig. Hier liegt nun der Kernpunkt der ganzen Frage. Für meinen Teil kann ich auf dem Gebiet der niedrigen blaugrünen Algen nur einen Charakter als wirklich konstant und also auch als systematisch vollwertig anerkennen: Die Form und Grösse der Zellen. Im Gegensatz hierzu arbeitet noch die Artbeschreibungskunde unserer Tage mit einer Reihe von Charakteren, die sogar einen unter Umständen sehr grossen Wechsel zeigen. Sie werden aber nichtsdestoweniger in der reinen Artbeschreibungskunde reichlich verwendet. Und nur diese Arbeitsweise erachtet man als wirklich genau, jede andere aber als ungenau!

Ich glaube aber, dies geschieht oftmals mit grossem Unrecht. Ich werde mir gestatten diese Frage auf dem uns hier besonders interessierenden Gebiet der einfachsten blaugrünen Algen etwas näher zu beleuchten. Ausser der Grösse der Zellen benützt die geläufige Systematik u. a. noch die folgenden Charaktere: die Grösse der Kolonien, die Farbe der Kolonien und Zellen, den Inhalt der Zellen usw. Es wird also jetzt unsere Aufgabe sein den systematischen Wert derartiger Charaktere einer prinzipiellen Prüfung zu unterwerfen.

Was zunächst die Grösse der Kolonien betrifft, so

[1] Dazu ist leider zu bemerken, dass GEITLER gegen jeden internationalen Brauch weder mein Material besichtigt noch sich darüber in erforderlicher Ausdehnung informiert hat.

schwankt sie bei den hier in Frage stehenden Gattungen jedenfalls oft ganz ausserordentlich, sogar zwischen dem Nannotypus und den Makrotypus! Die Mitglieder der epipythmenischen Formation [1] geben hierfür besonders lehrreiche Beispiele. Dabei ist zu bemerken, dass die wechselnde Grösse sowohl durch Alters- wie durch Standortsverhältnisse bedingt sein kann [2]. Dass dieser Faktor unter derartigen Umständen jedes systematischen Wertes enbehrt dürfte wohl als selbstverständlich bezeichnet werden können.

Kommen wir dann zur Frage über die Verwertbarkeit der Farbe der Zelle als systematisches Merkmal. Jeder, der selbst einmal eine grössere Anzahl von Proben, sagen wir z. B. *Aphanothece*-Material aus einem See besichtigt hat, weiss doch, wie ganz ausserordentlich die Farbe der Zellen wechselt. Dies gilt nicht nur für Exemplare aus verschiedener Tiefe, sondern sogar für Exemplare von einem offenbar einheitlichen Standort! Nebenbei bemerkt stellt die epipythmenische Formation auch in dieser Hinsicht ein sehr ausgiebiges, bis jetzt aber kaum betretenes Arbeitsfeld dar. Wenn also die Inkonstanz des Farbencharakters ökologisch schon als erwiesen gelten kann, so sind auf diesem Gebiet doch noch experimentelle Belege erforderlich, ehe der systematische Wert dieses Charakters endgültig beurteilt werden kann. Solche liegen indessen schon seit langem in reichlicher Fülle [3] vor! Die Farbe der Zellen ist demnach vor allem von dem photischen Standard des Standorts abhängig. Dieser Charakter kann somit prinzipiell nicht mehr als systematisches Merkmal anerkannt werden. Mit der Farbe der Zellen dürften wohl auch sonstige Angaben über die Struktur der Zellen, die in erster Linie vom jeweiligen assimilatorischen Standard abhängig sind, vergleichbar sein.

---

[1] S. näher bei E. NAUMANN, Arkiv för botanik. **19**. Stockholm 1925.

[2] Vgl. auch E. NAUMANN, Über eine planktische Modifikation von Ophrydium versatile. Archiv f. Hydrobiologie. **15**. 1925.

[3] S. z. B. die Literaturzusammenstellung bei W. BENECKE und L. JOST, Pflanzenphysiologie. **1**. Jena. 1924.

Was endlich die Farbe der Kolonien betrifft, so stellt sie eine Mischung von Zell- und Gallertfarbe dar. Über die erstgenannte wurde schon oben genug gesagt. Die letztgenannte wird lokal sowie regional in erster Linie durch Kalk- und Eiseninkrustation beeinflusst [1]. Es liegt deshalb an der Hand, das auch dieser Faktor für systematische Zwecke überhaupt nicht verwertet werden kann.

* *
*

Eine kritische Durchprüfung einiger der Charaktere, deren sich die artbeschreibende Systematik auf dem Gebiet der niedrigstehenden blaugrünen Algen bedient, ergibt also m. E., dass sie im wesentlichen jeden systematischen Wert entbehren. Sie stellen z. T. eine ganz überflüssige Belastung der Diagnosen dar und wirken dazu auf den physiologisch ungeschulten gerade zu irreführend.

Wer artbeschreibende Systematik als Selbstzweck treibt wird natürlich eine so ausgiebige Beschreibung der systematischen Einheiten wie möglich anstreben. Es ist aber im Interesse der Wissenschaft sehr erwünscht, dass die Artbeschreibungskunde sich dabei auch mit den Ergebnissen der übrigen Biologie vertraut macht, denn nur in dieser Weise werden Diagnosen ermöglicht, die gleichzeitig den Ansprüchen auf sowohl Genauigkeit wie Vollständigkeit genügen. Es dürfte weiter auch im Interesse der Wissenschaft liegen, wenn die Systematik diejenigen Disziplinen mit etwas grösserem Verständnis betrachten würde, für die die Systematik kein Selbstzweck sonder nur ein Mittel zu weiterer Entwicklung darstellt.

Universität Lund, Januar 1928.

[1] E. Naumann, Arkiv für Botanik. **19.** Stockholm 1925.

Botaniska Notiser 1928, Lund 1928.

Über die Begriffe Seeknödel, Migrationsform und epipythmenische Formation.

Von Einar Naumann.

Als Seeknödel bezeichnet man volkstümlich allerlei rundliche Körper, die besonders am Ufer des Meeres und grösseren Seen von den Wellen auf- und abgerollt werden. Derartige Knödel können oft eine Grösse von mehreren cm erreichen. Ihr Baumaterial besteht gewöhnlich aus allerlei Pflanzenstoffen und ist übrigens sehr wechselnd. Man kennt Seeknödel, die aus leblosem Material, wie Fichtennadeln, Holzbaumwolle, abgestorbenen *Posidonia*-Rhizomen u. s. w. aufgebaut sind. Aber auch lebende Pflanzen, wie die Aegagropilen, gehen wohl volkstümlich unter der Bezeichnung Seeknödel.

Der Begriff Seeknödel hat sich dann auch in der wissenschaftlichen Literatur eingebürgert. Oltmanns definiert [1]: »Leblose Gebilde dieser Art können zunächst aus beliebigen abgestorbenen Resten von Wurzeln, Binsen, Blättern usw. gebildet werden. Sie entwickeln sich in Landseen und Meeresabschnitten, die mit sandigem Boden versehen und sehr flach sind. Wenn hier das Wasser ständig über den Grund rollt, geraten auch die treibenden oder am Boden liegenden Pflanzenteile in rotierende Bewegung und ballen sich zu Klumpen, die endlich Kugelform annehmen. Ob ein besonderes Bindemittel erforderlich ist, scheint mir zweifelhaft, die Unebenheiten des Materials dürften genügen, um das Ganze zusammenzuhalten.

Solche Bälle können dann auch aus toten oder sogar aus noch lebenden Algenfäden oder sonstigem Algenmaterial

[1] Fr. Oltmanns, Morphologie und Biologie der Algen. 3. Jena 1923.

zusammengesetzt sein, z. B. aus *Cladophora*-Ästen, die dann völlig wirr und ordnungslos durcheinander liegen und wohl kaum wachsen.

Das sind aber noch keine echten Aegagropilen oder »Seeknödel», wie sie LORENZ[1] im Jahre 1885 — — — u. a. beschrieben haben — — —.

Nach LORENZ entstehen sie im Zeller See (Salzburg) aus *Cladophora*- resp. *Aegagropila Sauteri*-Büscheln, welche an Holz, Steinen usw. in 1—2 m Tiefe festgewachsen sind. Werden diese ganz oder teilweise durch Tierfrass, Wellen usw. losgerissen und an geeignete Orte geführt, so werden jene losen Schöpfe in festere Bälle umgewandelt. Passende Plätze dafür aber sind die obenerwähnten flachen Stellen der Seen mit mässiger Bewegung, die ein leichtes Rollen ermöglichen». Nachdem OLTMANNS die Ergebnisse verschiedener anderer Untersuchungen, die etwa in dieselben Richtung deuten, referiert hat, setzt er aber fort: »Nicht ganz einig darüber ist man, welches die letzten Gründe für die Entstehung der Kugelform seien. Die meisten der oben genannten Forscher glauben, dass es sich um rein mechanische Vorgänge handle. An den rollenden Zöpfen und jungen wie alten Kugeln werden alle Äste, welche über die Oberfläche vorragen, durch Verletzung zerstört — abgeschoren — und die stehen bleibenden Stumpfe werden zur Bildung von Seitenästen gereitzt, die sich zwichen die alten Zweige einschieben. BRAND[2] aber und vor ihm LAGERHEIM[3] u. a. sind geneigt, die Zerstörung der herausragenden Fäden, Zweigenden usw. auf Rechnung des Lichtes zu setzen. Experimentell sicher erwiesen dürfte weder in der einen noch in der anderen Richtung etwas sein.»

Wenn somit auch OLTMANNS diese Frage unentscheiden lässt, so ist es doch deutlich, dass er bei der Entstehung

---

[1] Stratonomie der Aegagropila Sauteri. Denkschr. d. K. Akad. d. Wiss. in Wien. 1888.

[2] La nuova Notarisia. 1892.

[3] Hedwigia. 41. 1902., 45. 1906.

der *Aegagropila*-typen besonders dem mechanischen Faktor — das Hin- und Herrollen auf dem Boden des in irgend einer Weise frei beweglich gewordenen Materiales – eine wesentliche Rolle beimisst. Tatsächlich deckt sich also der Begriff Seeknödel in der von Oltmanns gegebenen Fassung ganz mit dem von Schiller[1] eingeführten Begriff Migrationsform.

Sehen wir nach, wie Oltmanns diesen Begriff auffasst. Auch hier ist das Rollen der in irgend einer Weise losgerissenen Algen die Hauptsache. Die losgerissenen Algen häufen sich auf Sand- und Schlickboden. »Auf diesem pflegen sie in ständiger Bewegung zu sein. Das andauernde Rollen über den Meeresboden veranlasst vielfach die Bildung von kugelförmigen Körpern. Diese sind mit den Seeknödeln durchaus vergleichbar. — — — An keiner der losgelösten Algenformen wurden Fortpflanzungsorgane wahrgenommen, und wenn die Bestände sich dauernd erhalten, so muss entweder eine vegetative Vermehrung einsetzen, oder es muss jahraus jahrein ein Zustrom losgerissener Stücke Platz greifen».

Aus dem eben angeführten ergibt sich ohne weiteres:

1. dass Oltmanns sowohl Seeknödel wie Migrationen als morphologische Typen betrachtet; und

2. dass diese Begriffe, obgleich selbständig behandelt, nichts desto weniger in jeder Hinsicht vermengt werden. Der beste Beleg hierfür dürfte vielleicht der sein, dass Oltmanns sogar eine und dieselbe Alge sowohl dem Typus der Knödel wie demjenigen der Migrationen zuteilt! Ferner dürfte eine Auflösung der Begriffe überhaupt nicht möglich sein.

* * *

Ehe wir den Versuch machen in dieses Gewirr Klarheit zu bringen, soll noch der Begriff epipythmenische Formation kurz gestreift werden. Dieser Begriff wurde

[1] Int. Revue der ges. Hydrob. **2.** 1909.

von NAUMANN im Jahre 1925 eingeführt.[1] Er bezeichnete damit »alle diejenigen Algenmakrophyten, welche aus ihrer Unterlage frei aufliegenden Kolonien bestehen». Dies ist jedenfalls eine höchst neutrale Definition, ohne weder morphologische noch physiologische Anknüpfungen, die leicht Missverständnisse veranlassen könnten. Trotzdem hat SVEDELIUS[2] die Umgrenzung des Begriffes vollständig missverstanden und damit auch zu der auf diesem Gebiet herrschenden Verwirrung noch weiter beigetragen. Er erklärt u. a. ohne weiteres, die Umgrenzung des Begriffes epipythmenishe Formation werde durch den bereits existiereden Begriff Migrationsformation vollständig gedeckt, weshalb der erstgenannte demnach als eine ganz unnütze Neubildung zu betrachten sei.

Diese Auffassung SVEDELIUS' ist aber, wie leicht ersichtlich in jeder Hinsicht unrichtig. Der Begriff epipythmenische Formation hat nämlich den Charakter eines Hauptbegriffes und umfasst somit teils Migrationstypen, teils aber auch Typen, die ohne jede passive Bewegung zu zeigen dem Boden fest anliegen. Zu den letztgenannten gehören u. a. die Mehrzahl der eigenartigen *Nostoc*-Assoziationen, die in unseren Seen z. T. eine so grosse Rolle spielen. Sie gehören typisch dem Boden an, wo sie leben, wachsen und sich fortpflanzen — allerdings erst in einer Tiefe, die dem direkten Einfluss der Wellenbewegung entzogen ist! Das ist also ein ganz anderer Typus als der, der seinerzeit als Migrationstypus bezeichnet worden ist. Die Kritik von SVEDELIUS kann also in keiner Hinsicht anerkannt werden.

* * *

Versuchen wir zum Schluss die hier besprochenen Begriffe, über deren Bedarf nunmehr wohl kein Zweifel bestehen kann, genau von einander abzugrenzen.

[1] Arkiv för Botanik. **19.** 1925.

[2] Handlingar rörande tillsättandet av lediga professorsämbetet i botanik vid universitetet i Lund 1925—1926. Lund 1926. (Schwedisch.)

Wir betrachten hierbei die epipythmenische Formation als Hauptbegriff. Sie umfasst daher nach NAUMANN »alle diejenigen Algenmakrophyten, die aus ihrer Unterlage frei aufliegenden Kolonien bestehen». Als Teilbegriffe hierunter kommen die bodenfesten und die beweglichen Typen. Letztere sind mit dem von SCHILLER eigeführten Begriff Migrationstypus zu belegen, der somit u. a. alle *Aegagropila*-Typen umfasst.

Der Begriff Seeknödel dürfte dann am besten für alle *unbelebten* Rollkörper, die ihre Entstehung dem sammelnden und formbildenden Effekte der Wellenbewegung allein verdanken, vorzubehalten sein.

Universität Lund, Januar 1928.

Smärre notiser.

Strandråg (Elymus arenarius L.) vid småländskt glasbruk.

För detta inuti landet mera sällan uppträdande, lätt igenkännliga storgräs äro hitintills förtecknade, vad Småland beträffar, följande lokaler dels (i vestra delen) 4 vid Lagan eller dess närhet, dels (mera centralt i landskapet) Vrigstad [enl. Skandinaviens Flora, h. 2 (1926) och Sv. Bot. Tidskr., h. 3 (1927)].

Sommaren 1927, under tågväntan vid Skruf j.v.-station (å Karlskrona—Växjö j.v., 1 mil NW om Emmaboda), använde jag tiden till besök vid det helt närbelägna glasbruket. Vad som därvid kom att intressera mig mera, än den pågående glastillverkningen, var anblicken av ett ansenligt strandrågbestånd (tätt invid sliperibyggnaden) samt i all synnerhet den omständigheten, att uti detta fall direkta orsaken till vegetationsbilden ifråga syntes ligga i öppen dag.

Som huvudingrediens i glassmälta, avsedd för tillverkning av s. k. vitt glas (såsom vid ovannämnda glasbruk sker), ingår fin, vit natursand, vilken, ifråga om småländska glasbruken, måste fraktas från mera avlägset håll — från svensk havsstrand (t. ex. den vid Falsterbo) eller från utlandet (t. ex. Belgien, Frankrike). I och därmed föreligger ju ock i någon grad möjlighet för att »frö» från ett sandtags strandrågvegetation får transport till någon främmande ort — just därför, att glasbruk där finnes — och så kan giva upphov till en koloni.

Om än detta förhållande ter sig ofrånkomligt som förklaring i förevarande specialfall, gällande ett glasbruk i Smålands östliga inland, varifrån strandrågförekomst förut ej blivit rapporterad, ser det, tills vidare, ut som om denna spridningsanledning ej vore i större utsträckning aktuell. I anledning av Skruf-observationen har granskning gjorts vid några andra småländska glasbruk (Emmaboda, Östervik och Solstadström) och vid några j.v-stationer (Emmaboda, Lenhofda, Säfsjöström och Åseda), vid vilka glasbrukssand lossas event. lagras i särskilt sandmagasin (L-a, S-m). Genomgående blev resultatet negativt beträffande strandrågföre-

komst. [Som »biprodukt» erhöllos: i Emmaboda Avena fatua L., i Säfsjöström Cichorium intybus L. (3 stånd i full blomning 9/8)].

Emellertid torde de talrika inhemska glasbruken i övrigt vara värda att, ur här framförda synpunkt, besiktigas, när de komma inom räckhåll för botaniskt intresserade.

CARL TH. MÖRNER

Meddelande om ett par sällsyntare gasteromyceter (buksvampar).

1. Av Geaster-(jordstjärne-)släktet känner man, enl. Thore C. E. Fries,[1] inom Sverige inalles 11 arter. Av dessa äro 5 jämförelsevis vanliga (quadrifidus, rufescens, pectinatus och fimbriatus) eller mindre sällsynta (Bryantii), medan de återstående arterna äro



Geaster limbatus Fr. — Foto: Richard Myhr.

kända endast från helt få lokaler (triplex, nanus, limbatus och Drummondii) eller t. o. m. från en enda (minimus och campester). Upsalatrakten är bekant för sin Geaster-rikedom, ithy att därinom hava skådats 9 (av de 11 arterna).

En av de största arterna är *Geaster limbatus Fr.* (»Grosser Erdstern» i Ricken's Vademecum f. Pilzfreunde, 1920). Den är präktigt avbildad i Hollós' Gasteromycetes Hungariæ (1904), tab. IX, fig. 25. Rörande svenska förekomsten angiver Thore C. E. Fries (loc. cit.): »Mycket sällsynt. Uppgives af E. Fries i S. Veg. från Östergötland (utan lokal; ex. i herb. E. Fries) och är f. ö.

[1] Sveriges gasteromyceter. Arkiv f. botanik. Bd 17, n:o 9 (1921).

funnen endast på Gottland vid Västerhejde (K. Hedbom), i Södermanland i Björkviks socken vid Marieberg (okt. 1918 C. Th. Mörner) samt vid Uppsala, Polacksbacken (herb. E. Fries)». Även i Mellan-Europa är denna art ej att räkna till de vanligare. Ricken omtalar dess förekomst i Berlins omgivningar, och Hollós anför en del lokaler från Ungern (särskilt i sandiga Acacia-skogar).

Den ovan anförda sörmländska växtplatsen är sannerligen ej svår att finna reda på, ty den är av naturliga skäl utsatt för permanent inspektion av herrgårdens ifråga bofaste och gäster. Den ligger nämligen blott ett 10-tal meter från (öster om) huvudbyggnaden och därtill »midt för dörren till Vatikanen», i en brant backsluttning med vegetation av bl. a. ask, syrén, sjärsmin och hundkäx. Svampen uppträder här höstetid årligen — från början å en liten plätt med enstaka exemplar, år för år i ökat antal och numera i form av en tättbesatt båglinje. Genom vänlighet av Herr Richard Myhr och min kusin och svåger Ernst Hermelin, Mariebergs nuvarande ägare, är jag satt i tillfälle att här återgiva en år 1927 (omkr. 5/10) tagen fotografi (varå räknas 33 ex. av svampen). Färska svampexemplar hava samma höst fördelats till bot. instit:a i Upsala och Lund, varvid prof. Thore Fries godhetsfullt har konstaterat artidentiteten med de år 1918 tillvaratagna (— G. limbatus Fr.).

2. De i vårt land iakttagna 4 Scleroderma-(rottryffel-)arterna hava därinom en högst olikartad förekomstfrekvens, av Th. C. E. Fries (loc. cit.) graderad således:

Scl. aurantium Pers.: »Allmän i södra Sverige, avtagande norrut»,
» Bovista Fr.: »Ganska sällsynt».
» verrucosum Pers.: Mycket sällsynt»,
» Cepa Pers.: »Ytterst sällsynt» (funnen en enda gång).

Rörande *Scl. verrucosum Pers.* (avbild. hos Hollós, loc. cit., tab. XXIII, fig. 21—29) anför Fries vidare: »Funnen blott få gånger i Sverige, nämligen i Skåne (Engelholm sept. 1894. W. Bülow), i Halland (enl. E. Fries i S. Veg. utan angiven lokal), vid Göteborg (Slottsskogen sept. 1920. C. Skottsberg), vid Stockholm (Traneberg sept. 1912. G. Lundquist), vid Enköping (Lidehäll 1890. C. L. Cederström) samt vid Älvkarleby (enl. Rob. E. Fries 1910) »

Arten ifråga har i höst (1927, 29/9) för första gången blivit anträffad även i Upsala (av undertecknad), närmare bestämt å Observatorie-tomten (SO om själva institutionsbyggnaden), å sandad gång under kronan av en ek. De 2 förefintliga exemplaren, för säker determinering omedelbart sända till Prof. Thore Fries i Lund, hava hamnat å därvarande bot. institution.

Carl Th. Mörner.

Från Lunds Botaniska Förenings förhandlingar under år 1927.

Den 7 mars.

Docent E. NAUMANN lämnade en exposé över aktuella problem och resultat inom limnologisk forskning och uppehöll sig därvid vid de sydsvenska sjöarnas regionala historia. Numera kunna sjöars regionala historia direkt avläsas i de skiktade bottensedimenten. Man återfinner här olika klimatiska perioder, och sjöarnas utveckling kunna följas från de stadier, som representeras av en del av de nuvarande skånska sjöarnas näringsrika, kalkrika typ, fram till den järnrika, näringsfattiga typ, som f. n. finnes på det småländska höglandet.[1]

Kand. G. LÖNNERBLAD refererade v. POST: »Ur de sydsvenska skogarnas regionala historia under postarktisk tid». Föredragshållaren redogjorde först för äldre och nyare metoder vid forskning på detta område. Genom den modärna pollenanalysen har man en möjlighet att bestämma olika växters utbredning och frekvens under olika skeden av postglacial tid. Man har också lyckats få siffervärden på temperatur- och nederbördsförhållanden under nämnda tider, och man menar sig här vara inne på en väg, som leder till möjligheten att med större framgång än hittills ta orsakerna till den stora nedisningen under diskussion.

Förslag till nya stadgar upplästes och antogos.

Den 7 april.

Amanuens B. LINDQUIST höll föredrag om: »Fördelningen av den högre vegetationen i några småländska sjöar», och uppehöll sig därvid vid vegetationens zonering och i samband därmed stående frågor.

Docent E. NAUMANN höll föredrag om Södra Sveriges regionala indelning i växtgeografiskt och limnologiskt hänseende. Föredragshållaren gav först en allsidig översikt över olika uppfattningar, som gjort sig gällande vid bedömningen av gränsen mellan subatlantisk och baltisk flora. Därefter lämnades en redogörelse för Sydsveriges näringsbiologiska indelning och huru limnologin först förts till eu- och oligotrofibegreppen. Föredragshållaren påpekade vidare mesotrofibegreppets ohållbarhet inom växtgeografin. Huvudintresset i föredraget knöts till den nya, på limno-

[1] Jfr. G. Lundqvist: Die Bodenablagerungen des Süsswassers, Stuttgart 1927 och E. Naumann: Ziel und Hauptprobleme der regionalen Limnologie, Bot. Not. 1927.

logisk grund uppbyggda sedimentkartan, som mera precist än vad hittills varit fallet avgränsade olika näringsbetingade områden. Föredraget åtföljdes av diskussion.[1]

Föreningens stadgar upplästes och blevo slutgiltigt godkända.

Den 9 maj.

Docent G. Alsterberg höll föredrag: »Om syrgasskiktningen i några sjöar». Föredragshållaren redogjorde för den respiratoriska makro- och mikroskiktningen och dessas förhållande till varandra samt de för dessas utbildning betydelsefulla faktorerna och gav härvid en översikt över olikheterna med avseende på skiktningens gestaltning i sjöar med för vindar skyddat och exponerat läge. I de förstnämnda följer skiktningen bottenkonfigurationen, under det att hos de senare till följd av inverkan av de i horisontal led verkande vindarna uppstår en skiktning, som följer horisontalplanet. På föredraget följde diskussion.

Fil. d:r G. Sjöstedt refererade en planktologisk avhandling av Gran.

Vid sammanträdet diskuterades vissa §§ av föreningens stadgar.

Den 14 maj.

Exkursion var anordnad till Djupadal. Först besågos backarna kring Djupadalsgården och sluttningarna mot Rönneån. Här anträffades bl. a.

Viola silvestris	*Dentaria bulbifera*
» *hirta*	*Vicia silvatica*
» *mirabilis*	*Actæa spicata*
» *mirabilis* × *silvestris*	*Carex digitata*

Asperula odorata.

Färden fortsattes åt söder längs ån. Här fick man se skog av alm + lind, avenbok samt en hasselskog. På Omehallens av diabas bestående branter påträffades:

Asplenium trichomanes	*Cotoneaster integerrima*
» *septentrionale*	*Hepatica triloba v. integrifolia*
» *trichomanes* × *septentrionale*	

Vid Kolleberga demonstrerade jägmästare Bergman skogsskolans lokaler och försöksfält jämte en skog med naturlig återväxt av ek. Vid Herrevadskloster beságs den beryktade jätteeken Den mätte denna dag å höjd 1,35 m. över marken 7,50 meter i omkrets.

Middag å Spångens gästgivargård.

[1] Jfr E. Naumann Bot. Not. 1928.

Den 27 september:

Exkursion var anordnad till Houfs hallar. Första anhalten gjordes vid Knutstorp, där man en stund tog ekskogens svampflora i närmare skärskådande. Här påträffades bl. a. oxtungsvamp. Vägen gick vidare över Klåveröd till Traneröds mosse. Under en kortare tur ut på mossen antecknades följande:

Carex limosa	*Utricularia intermedia*
» *magellanica*	*Drosera rotundifolia*
Andromeda polifolia	» *intermedia*
Potamogeton polygonifolius	*Stellaria longifolia*
Dryopteris cristata	*Rubus chamaemorus*

Vägen togs sedan över Ljungbyhed—Klippan—Munka Ljungby—Förslöv till Houf. Här företogs exkursion längs hallarna. Huvudsakligen de epilitorala strandavsnitten blev föremål för närmare studium. Bland intressantare fanerogamer, som här iakttogos, märktes:

Cotoneaster melanocarpa	*Gentiana baltica*
Hypericum montanum	*Sagina subulata*
Asplenium septentrionale	*Lycopodium complanatum*
» *trichomanes*	

Mossor och lavar insamlades. Svampar, spec. parasitsvampar insamlades och demonstrerades av mag. Harry Kristoffersson.

Färden fortsattes till Båstad, där amanuens Lindquist demonstrerade Skånegården, och vidare in i Halland till Hasslöv där Lugnarohögen besågs.

Den 30 september.

V. ordf., doc. O. Gertz erinrade om den just förflutna 200-årsdagen av C. v. Linnés besök i Lund.

Vid sammanträdet diskuterades vissa §§ i föreningens stadgar. Efter aman. B. Lindquist, som avsagt sig uppdraget som föreningens sekreterare, valdes kand. G. Lönnerblad.

Den 29 oktober.

Professor H. Kylin höll föredrag över ämnet: »Om förekomsten av brom och jod hos några rödalger». Av tidigare forskare hade uttalats den åsikten att jod resp. brom funnes upplagrad i fri form hos en del havsalger. Redan a priori ansåg emellertid prof. Kylin det synnerligen osannolikt att dessa ämnen, som i fri form äro starka gifter, skulle kunna förekomma i levande algceller. Beträffande förekomsten av jod anslöt sig föredragshållaren till en redan tidigare uttalad åsikt, att det här ej rörde sig

om fri jod utan om en labil förening, som vid växtens död avskiljde jod. Till liknande resultat hade prof. K. kommit beträffande de bromhaltiga blåscellerna hos en del rödalger. Ej heller där torde brom förekomma i fri form utan som organiska bromföreningar. Såväl jod- som bromföreningarna ansåg föredragshållaren ha biologisk betydelse som skydd mot algätande vattendjur. På föredraget följde diskussion.

Det till sammanträdet utlysta valet av ny styrelse bordlades till nästa föreningsmöte.

Den 31 oktober.

Styrelsevalet utföll så, att till ordförande efter doc. E. Naumann, som undanbett sig omval, utsågs prof. Thore C. E. Fries. Till v. ordf. efter doc. Gertz, som likaledes undanbett sig omval, utsågs d:r H. Lamprecht. Som sekreterare omvaldes kand. G. Lönnerblad, till v. sekreterare utsågs d:r G. Sjöstedt. Till övriga styrelseledamöter utsågos konservator Otto R. Holmberg, amanuens A. Müntzing och doc. J. Frödin.

Vid sammanträdet diskuterades och beslöts om tillägg till några §§ i föreningens stadgar.

Den 29 november.

Professor Fries höll ett med ljusbilder och pressat växtmaterial illustrerat föredrag över ämnet: »Om Afrikas ericacéer» och gav inledningsvis en framställning över systematik, morfologi och geografisk utbredning av familjen. Föredragshållaren lämnade en översikt över ericacéernas släkt- och gruppbegränsning samt meddelade den nuvarande uppfattningen av ericacéernas sannolika fylogenes.

Kand. G. Lönnerblad höll föredrag över: »Några problem i västra Norges växtgeografi». Efter att inledningsvis ha redogjort för de geologiska förhållandena inom floraområdet övergick föredragshållaren till att meddela äldre och nyare uppfattningar av områdets regionala fördelning. Man särskiljer ett östligt och ett västligt floraområde, vilkas nordgränser betecknas som mogningsresp. frostskadegräns. Västlandets floraelement har till största delen kommit över havet från SV eller S, en underordnad del har invandrat från Sverige och småningom nått fram till Västlandets fjordbygder. Mera köldhärdiga växter ha däremot efter allt att döma överlevt den sista nedisningen. På föredraget följde diskussion.

Till styrelseledamöter efter d:r H. Lamprecht och amanuens A. Müntzing, vilka avsagt sig uppdraget, valdes d:r N. Sylvén och e. o. amanuens H. Weimarck.

Skandinaviens Flora utgiven av OTTO R. HOLMBERG. II. Mossor, a. Levermossor av H. WILH. ARNELL. Stockholm 1928. P. A. Norstedt & Söners Förlag. Pris 6 kronor.

»Skandinaviens Flora», som från början avsågs att omfatta endast kärlväxterna, har utvidgats att omfatta tillsvidare även mossorna, av vilka första avdelningen, levermossorna, nu föreligger i tryck. Denna avdelning är utarbetad av lektor H. WILH. ARNELL. Arbetet kan sägas vara resultatet av ett långt livs trägen forskning, och resultatet har vunnit i värde genom författarens långvariga och ivriga samarbete med Europas mest framstående hepatikologer. Som medarbetare för några smärre grupper har förf. haft apotekare C. JENSEN, som bearbetat familjerna *Ricciaceae* och *Cephaloziellaceae* och dessutom beskrivit några *Aplozia*-arter. Kyrkoherde S. MEDELIUS har kompletterat författarens manuskript med utförligare auktorscitat och utbredningsuppgifter.

Aktiebolaget P. A. Norstedt & Söner har för avsikt att under år 1928 utgiva en av fil. mag. A. H. MAGNUSSON utarbetad **Flora över Skandinaviens busk- och bladlavar,** till vilken manuskript föreligger färdigt, under förutsättning att förhandssubskription sker å ett visst antal exemplar. Arbetet beräknas komma att omfatta c:a 150 sidor, inklusive illustrationer och 6 planscher. Priset för häftat exemplar är beräknat till *kr. 6:—.*

INNEHÅLL.

Lund, Carl Bloms boktryckeri. 18/2 1928.